

COMMUNICATION METHOD, EQUIPMENT THEREFOR AND COMMUNICATION SYSTEM PROVIDED WITH THE EQUIPMENT

Patent Number: JP10164081
 Publication date: 1998-06-19
 Inventor(s): SATO HIROAKI; SUZUKI SHIGEO
 Applicant(s):: CANON INC
 Requested Patent: ☐ JP10164081
 Application Number: JP19960319895 19961129
 Priority Number(s):
 IPC Classification: H04L12/28 ; G06F13/00 ; H04N5/93 ; H04N7/16 ; H04N7/173
 EC Classification:
 Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To store a part of data from an information source and to transmit the stored data to a client corresponding to an instruction from the client.
SOLUTION: In the case that this equipment is interposed between the information source and the client through a network, a storage management part 108 prepares a storage setting table corresponding to storage setting information and a delivery management part 107 prepares a delivery management table for deciding the delivery destination of the data from the information source corresponding to a request from the client. Then, when the data from the information source are received, they are delivered to the delivery destination, the data are sampled and stored corresponding to the contents of the storage setting table, and when a digest processing is specified in the delivery management table by the client, the stored data are transmitted to the client.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-164081

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 Z

G 0 6 F 13/00

3 5 1

G 0 6 F 13/00

3 5 1 A

H 0 4 N 5/93

H 0 4 N 7/16

A

7/16

7/173

7/173

5/93

E

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平8-319895

(22) 出願日

平成8年(1996)11月29日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 佐藤 宏明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 鈴木 茂夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

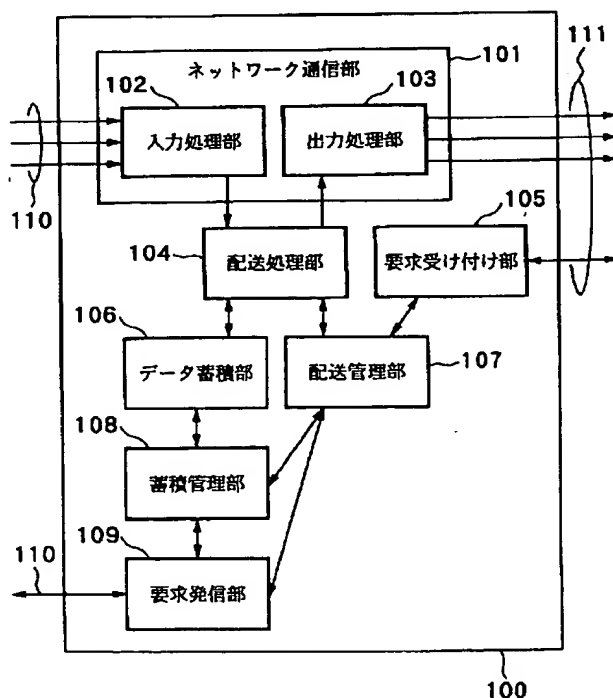
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 通信方法及びその装置と該装置を備えた通信システム

(57) 【要約】

【課題】 本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、情報源からのデータの一部を蓄積しておき、その蓄積データをクライアントからの指示に応じて、そのクライアントに送信する通信方法及びその装置と該装置を備えた通信システムを提供する。

【解決手段】 情報源とクライアントとの間にネットワークを介して介在する通信装置であって、蓄積管理部108は蓄積設定情報に応じて蓄積設定テーブルを作成し、配送管理部107は、クライアントよりの要求に応じて、情報源よりのデータの配送先を決定する配送管理テーブルを作成する。そして情報源よりのデータを受信すると配送先に配送するとともに、そのデータを蓄積設定テーブルの内容に従ってサンプリングして記憶しておき、クライアントにより配送管理テーブルにダイジェスト処理が指定されていると、その蓄積しているデータをクライアントに送信する。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報源とクライアントとの間にネットワークを介して介在する通信装置であって、設定情報に応じて、前記情報源から送られてくるデータの一部を蓄積する蓄積手段と前記クライアントからの要求に応じて前記蓄積手段により蓄積したデータを前記クライアントに配送する配送手段と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 前記情報源からのデータは、少なくとも動的に変化する映像・画像、サウンドを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 3】 前記設定情報は、少なくとも情報源、データの取り込み間隔及び取り込み長さに関する情報を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】 前記配送手段は、前記クライアントからの配送要求を受け付ける受け付け手段を有し、前記配送要求に応じて前記情報源にデータ配送を要求する要求手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 5】 前記蓄積手段は、前記受け付け手段により受け付けた要求に応じて、前記情報源からのデータの一部を蓄積することを特徴とする請求項 4 に記載の通信装置。

【請求項 6】 前記配送手段は、前記蓄積手段に記憶されたデータを前記クライアントからの要求に応じたフレーム数或は時間だけ前記クライアントに配送することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 7】 前記蓄積手段は、読出し用バッファと書き込み用バッファを有するダブルバッファを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 8】 前記蓄積手段は、前記設定情報に従って前記情報源に自発的にデータを要求する要求発行手段を有し、前記要求発行手段による要求に応じて前記情報源から送られてくるデータの少なくとも一部を蓄積することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 9】 情報源とクライアントとの間にネットワークを介して介在する通信装置における通信方法であって、設定情報に応じて、前記情報源から送られてくるデータの一部を蓄積する蓄積工程と前記クライアントからの要求に応じて前記蓄積工程で蓄積したデータを前記クライアントに配送する配送工程と、を有することを特徴とする通信方法。

【請求項 10】 前記情報源からのデータは、少なくとも動的に変化する映像・画像、サウンドを含むことを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

【請求項 11】 前記設定情報は、少なくとも情報源、データの取り込み間隔及び取り込み長さに関する情報を含むことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の通信方法。

【請求項 12】 前記クライアントからの配送要求を受け付ける工程と、受け付けた配送要求に応じて前記情報源にデータ配送を要求する工程を更に有することを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

【請求項 13】 前記蓄積工程は、前記受け付ける工程で受け付けた要求に応じて、前記情報源からのデータの一部を蓄積することを特徴とする請求項 12 に記載の通信方法。

【請求項 14】 前記配送工程では、前記蓄積工程で記憶されたデータを前記クライアントからの要求に応じたフレーム数或は時間だけ前記クライアントに配送することを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

【請求項 15】 前記蓄積工程は、読出し用バッファと書き込み用バッファを有するダブルバッファを備えていることを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

【請求項 16】 前記蓄積工程では、前記設定情報に従って前記情報源に自発的にデータを要求し、その要求に応じて前記情報源から送られてくるデータの少なくとも一部を蓄積することを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

【請求項 17】 ネットワークを介して情報源とクライアントとの間に中継サーバを備える通信システムであって、前記中継サーバは、

設定情報に応じて、前記情報源から送られてくるデータの一部を蓄積する蓄積手段と前記クライアントからの要求に応じて前記蓄積手段により蓄積したデータを前記クライアントに配送する配送手段とを有し、前記クライアントは前記中継サーバに前記情報源との接続を要求し、前記中継サーバは前記クライアントよりの指示に応じて前記情報源と接続して前記情報源よりのデータを前記クライアントに送信することを特徴とする通信システム。

【請求項 18】 前記情報源からのデータは、少なくとも動的に変化する映像・画像、サウンドを含むことを特徴とする請求項 17 に記載の通信システム。

【請求項 19】 前記設定情報は、少なくとも情報源、データの取り込み間隔及び取り込み長さに関する情報を含むことを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の通信システム。

【請求項 20】 前記蓄積手段は、前記受け付け手段により受け付けた要求に応じて、前記情報源からのデータの一部を蓄積することを特徴とする請求項 17 に記載の通信システム。

【請求項 21】 前記配送手段は、前記蓄積手段に記憶されたデータを前記クライアントからの要求に応じたフレーム数或は時間だけ前記クライアントに配送することを特徴とする請求項 17 に記載の通信システム。

【請求項 22】 前記蓄積手段は、読出し用バッファと

THIS PAGE BLANK (USPTO)

書込み用バッファを有するダブルバッファを備えていることを特徴とする請求項17に記載の通信システム。

【請求項23】 前記蓄積手段は、前記設定情報に従って前記情報源に自発的にデータを要求する要求発行手段を有し、前記要求発行手段による要求に応じて前記情報源から送られてくるデータの少なくとも一部を蓄積することを特徴とする請求項17に記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インターネットなどをネットワークを介して映像信号等の伝送サービスを行うために情報源からクライアントへの送信データを中継して配送する通信方法及びその装置と該装置を備えた通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、World Wide Web(以降WWW)として知られる情報システムが急速に広く一般に使用されるようになってきている。このWWWでは、WWWサーバと呼ばれるデータサーバからインターネットなどのネットワークを介して多数のクライアントにクライアント・データを配送している。また、ローカルネットなどに多くのクライアントがあり、同じデータを複数のクライアントが参照した場合に、そのクライアントデータを保持することによりWWWサーバへのアクセスを減少させることができる機能を持つプロキシ・サーバ(以下、プロキシ)をネットワーク上に配置することが行われていた。

【0003】しかしながら、このように用いられるプロキシは、WWW等で用いるテキストデータなど1バイトの間違いもゆるさず、かつ、完結したデータが対象であった。これに対し、最近増えてきている映像や音声などのマルチメディアデータの場合は、そのデータそのものは完結しておらず、またデータの伝送時に多少のデータの誤りが発生しても、それが致命的な誤りとならないという特性がある。また、その場で撮像あるいは採音したライブ映像もしくはライブ音声をネットワーク等を介して伝送して放送する場合には、その様な映像や音声データは次々と更新され続けるため、完結したデータの形式で保持することは不可能であり、またそれ程意味の無いものである。

【0004】このような状況に鑑みると、これまで用いられてきたプロキシは、マルチメディアライブ放送のような用途に用いるには不適當であることがわかる。ここで不適當とされる要因は主にデータの蓄積に係るもので、このデータの蓄積に関する機能をなくし、その時点で得られるデータを複数のクライアントに配送する配送サーバもしくは中継サーバと呼ばれるシステムを構築すれば、マルチメディアライブ放送においても利用可能である。

【0005】最近、映像や音声などマルチメディアデータの放送をインターネットなどを介して行うシステムが

出現し始めているが、上述した状況から、これらのうち、いくつかは、情報源から得られたその時点のデータを、より多数のクライアントに分配・配送する配送サーバを介在させることで同時視聴可能な人数を増やしている。

【0006】一方、このようなインターネットなどを介したマルチメディア配送サービスを行う場合、各クライアントはどのような情報源(発信局)にアクセス可能であるかを知るサービスを必要とする。現在のところ、このようなサービスの情報は、WWWサーバ内のホームページを構成するファイルに静的に記述され、各クライアントはそれを参照することにより、所望の情報源を選択できる。

【0007】このように配送サーバを配した場合は、配送サーバが既に中継・配送しているデータをアクセスしたいクライアントが発生しても、そのために情報源から新たにデータを提供しなくてもその配送サーバよりデータが供給できるため、情報源よりネットワークに供給されるデータ量を増やす必要がない。このため、情報のサービスに迅速に対応でき、配送されるデータの質が良い等の利点がある。またクライアントから見て配送サーバよりも上流に位置している情報源からのデータを、より近傍でアクセス状況の良い、即ち良好な映像・音声の得られるサイトでデータを獲得したいというのも自然な欲求である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のWWWのホームページによるディレクトリサービスだけでは、このようなクライアントに近い配送サーバの状況を加味した情報を得ることができなかった。また、その情報源から得られる映像や音声ライブである場合には、その情報源より提供される映像・音声は刻々と変化するものであり、一般的な静的データのように、単に記述されたファイルを参照するよう場合とはその操作を異ならせるのが望ましい。

【0009】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、情報源からのデータの一部を蓄積しておき、その蓄積データをクライアントからの指示に応じて、そのクライアントに送信する通信方法及びその装置と該装置を備えた通信システムを提供することを目的とする。

【0010】また本発明の目的は、クライアントからの要求に応じて、その要求された情報源にデータを要請し、その要請に応じて送信される情報源よりのデータの少なくとも一部を蓄積し、その蓄積されているデータを所定量送信できる通信方法及びその装置と該装置を備えた通信システムを提供することにある。

【0011】また本発明の目的は、予め設定された間隔において定期的に情報源にデータを要求して、そのデータの一部を蓄積しておき、その蓄積したデータの適宜の送信を可能にした通信方法及びその装置と該装置を備え

THIS PAGE BLANK (USPTO)

た通信システムを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の通信装置は以下のような構成を備える。即ち、情報源とクライアントとの間にネットワークを介して介在する通信装置であって、設定情報に応じて、前記情報源から送られてくるデータの一部を蓄積する蓄積手段と前記クライアントからの要求に応じて前記蓄積手段により蓄積したデータを前記クライアントに配送する配送手段とを有することを特徴とする。

【0013】上記目的を達成するために本発明の通信方法は以下のような構成を備える。即ち、情報源とクライアントとの間にネットワークを介して介在する通信装置における通信方法であって、設定情報に応じて、前記情報源から送られてくるデータの一部を蓄積する蓄積工程と前記クライアントからの要求に応じて前記蓄積工程で蓄積したデータを前記クライアントに配送する配送工程とを有することを特徴とする。

【0014】上記目的を達成するために本発明の通信システムは以下のような構成を備える。即ち、ネットワークを介して情報源とクライアントとの間に中継サーバを備える通信システムであって、前記中継サーバは、設定情報に応じて、前記情報源から送られてくるデータの一部を蓄積する蓄積手段と前記クライアントからの要求に応じて前記蓄積手段により蓄積したデータを前記クライアントに配送する配送手段とを有し、前記クライアントは前記中継サーバに前記情報源との接続を要求し、前記中継サーバは前記クライアントよりの指示に応じて前記情報源と接続して前記情報源よりのデータを前記クライアントに送信することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0016】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態の配送サーバ（中継サーバ）100の機能構成を示すブロック図である。尚、これらの各部は、ハードウェアで構成されてもソフトウェアにより実現されても良いが、本実施の形態ではソフトウェアにより実現された場合で説明する。

【0017】図1において、101はネットワーク通信部で、ネットワーク110を介して情報源である送信元からのデータを受けつける入力処理部102と、ネットワーク（ネットワーク110と同じでも別でも良いが、ここでは説明上別のネットワークとする）111を介してクライアント側マシンへデータを送信する出力処理部103とを含んでいる。104は配送処理部で、ネットワーク通信部101を制御している。105は要求受け付け部で、下流に位置しているクライアント側マシンからの各種要求を受け付けている。106はデータ蓄積部で、配送処理部104を介して配送されるデータの一部

を蓄積している。107は配送管理部で、どのデータを受付けて、どこへ配送するかを管理している。108は蓄積管理部で、ネットワーク110を介して受信したデータの内、データのどの部分をデータ蓄積部106に蓄積するかを管理している。109は要求発信部で、ネットワーク110を介して上流（情報元）のマシンへ各種の要求を発行する。

【0018】以上の構成において、要求受け付け部105は、ネットワーク111を介して下流側のクライアントマシンからの要求（配送開始要求、配送終了要求など）を受け付けると、これを配送管理部107へ通達する。これにより配送管理部107は、自身の内部管理情報を更新すると共に、新たなデータが必要ならば要求発信部109に情報元へのデータ要求を要請し、更に、蓄積データの追加・変更などが必要な場合には蓄積管理部108へ変更を通達する。また、配送管理部107は、必要な配送情報を配送処理部104に設定する。

【0019】一方、要求発信部109から情報元に発行された要求が上流側に位置している情報源サーバもしくは配送サーバに受け入れられると、これらの上流側のサーバは、この配送サーバ100へのデータ送信を開始する。これにより入力処理部102は、ネットワーク110を介して送られてきたデータを受け取って、配送処理部104にその受信データを供給する。配送処理部104は、配送管理部107よりの指示設定に従って、出力処理部103へ下流側へのデータ配送を指示すると共に、蓄積管理部108から配送管理部107に設定される情報に従って、データ蓄積部106に受け取ったデータを出力して蓄積を指示する。ここで、蓄積管理部108の設定には、間欠的な蓄積動作および短期間のサンプリングによる蓄積などがあり、これにより、データ蓄積部106は配送サーバ100が中継・配送する各情報源からのデータストリームの一部を取り出して蓄積することができる。

【0020】要求受け付け部105は、下流マシン（クライアント）からの要求として、「ダイジェスト配送」を受け取ると、これを配送管理部107へ通達する。これにより配送管理部107は、配送管理部107自身の内部管理情報を更新すると共に、必要な配送情報を配送処理部104に設定する。即ち、ダイジェスト配送の設定が行われている場合は、配送処理部104は上流からデータを受け取り下流へ配送する処理に加えて、データ蓄積部106に蓄積されているデータを読み出し、「ダイジェスト配送」を要求を発した下流マシンへ配送する。

【0021】図2は、本発明の実施の形態の配送サーバを含む映像送信システムの構成を示す図で、前述の図1と共通する部分は同じ番号で示している。

【0022】100-1、100-2のそれぞれは図1に示す配送サーバ、202-1～200-3のそれぞれ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

はカメラサーバを示し、撮像するためのビデオカメラや音収集用のマイクロフォン等を備え、そのビデオカメラやマイクロフォンにより撮像及び採音した映像・音データ（以下、単に映像データ）をネットワーク110に発信している。203-1~203-3のそれぞれはビューワ（クライアント）を示し、ネットワーク110に発信され、配送サーバ100-2を介して受信した映像データを観察している。この映像データは、カメラサーバ202から発信され、インターネット110を介して配送サーバ100に伝達され、配送サーバ100は更にネットワーク111を介してこれを1つ或は複数のビューワ203へ分配・再配送する。

【0023】図3は、本発明の実施の他の形態の映像送信システムの構成を示す概念図で、前述の図面と共通する部分は同じ番号で示し、その説明を省略する。

【0024】図3の構成によれば、カメラサーバ202より発信された映像データは、インターネット110を介して配送サーバ100-3、100-4に伝達され、更に配送サーバ100-4はこれを配送サーバ100-1、100-2を含む1つあるいは複数の配送サーバ、もしくは直接ビューワ203に分配・再配送する。ここで配送サーバ100-2は、これを更に1つあるいは複数のビューワへ分配・再配送する。本実施の形態によれば、このような複数の配送サーバをカスケード接続した形態を含む構成が可能である。尚、以上の構成において、ネットワーク110に接続される配送サーバ、カメラサーバ及びビューワの数、及び配送サーバに接続されるビューワの数は本実施の形態に限定されるものでない。

【0025】図4は本実施の形態の配送サーバ100の構成を示すブロック図である。

【0026】図4において、301は配送サーバ全体の動作を制御するCPU、302は主記憶で、CPU301により実行されるプログラムを記憶するプログラムエリア310（二次記憶装置303よりダウンロードしたプログラムを記憶しても良い）や後述する各種テーブル311~316等を備えている。303はハードディスク等の二次記憶装置で、映像蓄積部321を有し、前述のデータ蓄積部106としても機能するとともに、後述する蓄積管理部設定ファイル320、更にはCPU301により実行される制御プログラムなどをも記憶している。304はインターネット110との間での通信を制御するネットワーク・インターフェース（I/F）、305はビューワ203と接続しているネットワークとの間の通信を制御するネットワーク・インターフェースである。306はタイマで、CPU301の指示に応じて計時を行い、所定時間が経過するとCPU301にタイマイベントを発生させる。

【0027】図5は、本実施の形態の配送サーバ100における起動時の初期化処理を示すフローチャートで、

この処理を実行する制御プログラムは主記憶302に記憶されてCPU301の制御の下に実行される。

【0028】まずステップS1で、二次記憶装置303に記憶された蓄積管理部設定ファイル320というデータ蓄積操作に関する設定情報を含むファイルを読み込む。次にステップS2に進み、そのファイル情報を主記憶302の蓄積設定テーブル311に書き込み。次にステップS3で、配送管理テーブル312を初期化し、ステップS4では、蓄積管理テーブル313を初期化し、そしてステップS5で、自律蓄積のためのタイマ306の設定を行う。

【0029】図6は、蓄積設定テーブル311の内容を説明するための図である。

【0030】601は、蓄積するデータストリームの情報源を指定するエリアで、その情報源の（アドレス、ポート番号、ストリーム番号）がセットされている。602は、間欠的に蓄積動作を行う場合のアクセス（サンプリング）間隔（単位はフレーム数又は秒）がセットされている。603は、各取り込み時の取り込み長さ（フレーム数又は秒）を示す。604は、下流（ビューワ）からの要求がなくても自律的に上流（情報源）へのデータ配送要求を出力するか否かを表すフラグなどの情報を示し、「True」は、自律的に上流（情報源）へのデータ配送要求を出力することを示し、「False」はその逆を示す。ここで、蓄積ストリーム601の値が“0”であれば、初期設定時には情報源が特定されておらず、下流（ビューワ）からの要求に応じて初めて情報源が設定されることを示している。

【0031】図7は、配送管理テーブル312の内容を説明するための図である。

【0032】701は、情報源から配送される入力データストリーム（配送ストリーム）の番号（ID）を示し、702は、その配送先（配送サーバ或はビューワ等のクライアント）のIDを示す。703は、情報源との接続開始からの経過時間（フレーム数又は秒）を示す接続時間カウンタ、704は、配送先からのダイジェスト配送要求の有無を示すフラグで、「True」はダイジェスト配送要求があることを示している。705は、ダイジェストの配送開始からの経過データ数のカウンタ（以下、ダイジェストカウンタで、数字に単位はフレーム数又は秒）である。ここで、配送ストリームIDが“-1”である場合は、配送ストリームが指定されていない、即ち、蓄積データを出力するダイジェスト要求のみであることを示す。

【0033】図8は、蓄積管理テーブル313の内容を説明するための図である。

【0034】801は蓄積するストリーム番号、802は蓄積する周期（フレーム数又は秒）、803は取り込み長さ（フレーム数又は秒）、804は蓄積開始からの経過データ数カウンタ（以下、蓄積カウンタで、数字の

THIS PAGE BLANK (USPTO)

単位はフレーム数又は秒)を示す。805は、取り込み中か否かを示すフラグで、「True」は取り込み中を示し、「False」は取り込み中でないことを示す。806は、自律蓄積モードで起動されたか否かを示し、「True」は自律モードによる起動を示し、「False」はそうでないモードを示す。尚、二次記憶装置303に記憶されている蓄積設定ファイル320が動作中に変更されない固定的な設定ファイルであるのに対して、この蓄積管理テーブル313は動的に変更される蓄積指示状態を記憶するものである。

【0035】図9は、ストリーム管理テーブル314の内容を説明するための図である。

【0036】901はストリームID番号、902は通信先のアドレス、903はポート番号、904はその指定ストリーム番号を示している。

【0037】再び図5のフローチャートを参照して初期化処理を説明する。まずステップS1で、二次記憶装置303に記憶されている蓄積管理部設定ファイル320を読み込む。この蓄積管理部設定ファイル320には、蓄積するデータストリームの情報源を指定するための蓄積ストリーム601(アドレス、ポート番号、ストリーム番号)と、間欠動作する場合のアクセス間隔602、個々の取り込みの長さ603、下流からの要求がなくても自律的に上流へのデータ配送要求を出すか否かを示した自律蓄積フラグ604などの情報が記述されている。次いでステップS2で、その情報を主記憶302の蓄積設定テーブル311に書き込む。次にステップS3に進み、配送管理テーブル312及びストリーム管理テーブル314をクリアし、ステップS4で蓄積管理テーブル313をクリアする。そして最後にステップS5で、蓄積設定ファイル320の内容を参照し、自律蓄積フラグ604が「True」となっている蓄積ストリームに対して、順に適当な時間間隔(例えば60秒)でタイマ306を設定し、タイマ起動キューリストに(時刻、蓄積設定テーブルの番号(No))で示される蓄積ナンバを追加する。

【0038】図10は、本実施の形態の配送サーバ100におけるメイン処理を示すフローチャートで、この処理を実行するプログラムはプログラムメモリ310に記憶されている。

【0039】本実施の形態の配送サーバ100は、起動時に前述の初期化処理を実施後、このメインループを繰り返し、ステップS11での要求判定、ステップS13でのデータ到着判定、ステップS15での自律蓄積タイマー判定、ステップS17でのダイジェスト送信タイマー判定の4種類のイベントに対して、それぞれ対応する処理、ステップS12の受け付け処理、ステップS14の配送処理、ステップS16の自律蓄積処理、ステップS18でダイジェスト送信処理を行う。

【0040】まずステップS11で、要求受け付け部1

05により下流からの要求があるかを判定し、要求があればステップS12に進み、その要求に対する受け付け処理を行う。一方、ステップS11で下流側よりの要求がないときはステップS13に進み、ネットワーク110を介して入力処理部102にデータが到着したかを判定する。データが到着した時はステップS14に進み、その到着したデータを配送処理部104の制御の下に下流側のクライアントに配送するとともに、必要に応じてデータ蓄積部106に蓄積する。一方、ステップS13でデータが到着していない時はステップS15に進み、自律蓄積タイマーによるイベントが発生したかを判定し、タイマーイベントが発生した時はステップS16に進み、自律蓄積処理を行う。またステップS15でタイマーイベントが発生していない時はステップS17に進み、ダイジェスト配送タイマーイベントが発生したかを判定し、そのタイマーイベントが発生していればステップS18に進み、ダイジェスト送信処理を実行する。

【0041】尚、上述の各処理ステップS12、S14、S16及びS18は、以下、フローチャートを参照して詳しく説明する。

【0042】図11は、図10のステップS12の受け付け処理を示すフローチャートである。

【0043】まずステップS21で、要求受け付け部105により下流側のクライアントよりの要求があるかどうかを判断し、要求があればステップS22に進み、その要求が接続要求であるか否かを判断する。接続要求であればステップS23に進み、配送管理部107、配送処理部104及びネットワーク通信部101の処理により、情報源のカメラサーバとの接続処理を実行する。この接続処理は、図12のフローチャートを参照して詳しく後述する。

【0044】またステップS22で接続要求でない時はステップS24に進み、終了要求かどうかをみる。終了要求であればステップS25に進み、同じく配送管理部107、配送処理部104及びネットワーク通信部101の処理により、ネットワーク110を介してのカメラサーバとの通信の切断処理を実行する。尚、この処理は図14のフローチャートを参照して詳しく後述する。

【0045】またステップS24で終了要求でない時はステップS26に進み、ダイジェスト要求かどうかを判断し、ダイジェスト要求の時はステップS27に進み、データ蓄積部106に蓄積されている映像信号を送出するダイジェスト処理を実行する。この処理の詳細は図15のフローチャートを参照して後述する。またステップS26によりいずれの要求でもない時はステップS28に進み、エラー処理を実行する。尚、ステップS21で、要求受け付け部105が受け取る要求内容としては以下のようなものがある。

【0046】＜接続要求＞

①<Connect camera1.canon.co.jp:60001:1 #

THIS PAGE BLANK (USP10)

1 150.64.33.44:8901>

<終了(切断)要求>

②<Disconnect #1 150.64.33.44:8901>

<ダイジェスト要求>

③<Directory 0 150.64.33.44:8901>

それぞれ、①は情報源 [camera1.canon.co.jp:60001:1] からのデータを配送先アドレス [150.64.33.44:8901] へ「#1」として配送するための接続要求を示し、②は配送先 [150.64.33.44:8901] の「#1」接続の終了要求、③はダイジェスト(“0”は0番目を示す)の配送先 [150.64.33.44:8901] への配送要求を示している。

【0047】図12は、図11のステップS23の接続処理の内容を示したフローチャートである。

【0048】ステップS31で、配送管理部107は、要求受け付け部105が受け取った要求、例えば、前述の<Connect 150.31.11.09:65011:1 #1150.64.33.44:8901>に対して、指定された接続先情報源(この場合は[150.31.11.09:65011:1](これはアドレス150.31.11.09、ポート番号65011、ストリーム番号1を示すとする))に対応する配送ストリームがあるかを、図9のストリーム管理テーブル314を参照して判定する。既に接続している場合はステップS35に進み、接続していない場合にはステップS32に進む。ステップS32では、接続先である情報源への接続要求を出すように要求発信部109に指示する。これにより上流のカメラサーバ或は配送サーバへの接続要求が発行される。そしてステップS33に進み、配送管理部107は、ストリーム管理テーブル314に、新規に接続されたストリームの情報を設定し、図7の配送管理テーブル312に、このストリームに対応する新しいエントリを作成する。更にステップS34に進み、図8の蓄積管理テーブル313に新しいストリームに対する蓄積状況を設定する。そしてステップS35に進み、配送先IDを割り当て、配送先テーブル315に配送先情報(この場合、配送先ID、アドレス 150.64.33.44、ポート番号 8901、配送管理ID #1)を設定する。そして配送管理テーブル312の配送ストリームの(150.31.11.09:65011:1)に対する配送ストリームIDの項701に、この配送先IDに対するエントリを作成し、接続時間カウンタ703をデフォルト値に、ダイジェスト704を「False」、ダイジェストカウンタ705を“0”に設定する。

【0049】図13は、図12のステップS34の蓄積管理情報設定処理の内容を示すフローチャートである。

【0050】まずステップS41で、蓄積管理部108は、配送管理部107から伝達された新規ストリームの情報と自身の持つ蓄積設定テーブル311を参照して、

蓄積管理テーブル313への設定内容を決定する。この新規ストリーム情報には、それが自律蓄積処理(後述)で起動されたか、或は下流からの要求で起動されたかを示す情報が付随する。そして蓄積管理部108は、新しいエントリを蓄積管理テーブル313に作成し、ストリーム番号801として配送ストリームIDを設定する。次に、ストリームが自律モードで起動されている場合(自律蓄積604が「True」)には、このストリームの情報源に対応する蓄積設定情報を蓄積設定テーブル311から読み出し、自律モードで起動されていない場合(自律蓄積604が「False」)には、蓄積設定テーブル311の蓄積ストリーム(=0)であるデフォルト値を読み出す。次にステップS42に進み、蓄積設定テーブル311のアクセス間隔602から、蓄積管理テーブル313の蓄積周期802の項を設定し、ステップS43で、取り込み長さの項803を設定する。そしてステップS44に進み、蓄積カウンタの項804を“0”にし、ステップS45では、取り込み中フラグ805を「False」に設定し、ステップS46では、自律モードでストリームが起動されている場合には自律モードフラグ806を「True」に、そうでない場合には「False」に設定する。

【0051】図14は、図11のステップS25の切断処理の内容を示すフローチャートである。

【0052】まずステップS51で、配送管理部107は、この切断処理を実施するにおいて、配送管理テーブル312の中の配送先ID702に対応するエントリを削除する。次にステップS52に進み、削除したエントリに対する配送ストリームID701の中に配送先IDがもう残っていないか否かを判定する。まだ残っている場合には、この切断処理を終了する。もう残っていない(空)場合にはステップS53に進み、要求発信部109に配送ストリームID701に対応する通信の終了要求を発するように指示する。続いてステップS54に進み、配送管理テーブル312の配送ストリームID701に対応するエントリを削除し、ストリーム管理テーブル314の対応するエントリも削除する。そしてステップS55に進み、配送ストリームID701に対応する蓄積管理テーブル313のエントリを削除する。また、この際、元の配送ストリームが、蓄積設定テーブル311の自律蓄積604が「True」であるストリームと一致している場合には、タイマ起動キューリストに当該ストリームの再起動が入っているかをチェックし、入っていない場合には、適当な時間間隔(例えば60秒)をタイマに設定し、タイマ起動キューリストに(その設定時刻、蓄積設定テーブル311のNoで示される蓄積番号)を追加する。

【0053】図15は、図11のステップS27のダイジェスト処理の内容を示すフローチャートである。

【0054】要求受け付け部105から配送管理部10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7へ伝達された要求がダイジェスト要求の場合にはステップS27のダイジェスト処理が起動される。まずステップS61で、配送管理部107は、そのダイジェスト要求を発した配送先に対して既に配送中であるか否かを配送管理テーブル312を参照して判断する。配送中でない(即ち、配送管理テーブル312にエントリがない)ならばステップS62に進み、その配送管理テーブル312に新規な配送先のためのエントリを作成する。一方、配送中ならばそのままステップS63に進む。ステップS63では、配送管理部107は配送管理テーブル312の、前記配送先に対するエントリのダイジェストの項704を「True」に設定し、それ以外に配送管理テーブル312にダイジェストの要求がなければ、ダイジェスト送信タイマを設定する。次にステップS64に進み、配送管理テーブル312のダイジェストカウンタの項705に、データ蓄積部106に蓄積されたダイジェストの長さを設定する。以上の処理が図11のフローチャートで示された受け付け処理の内容である。

【0055】図16は、図10のフローチャートにおいてステップS13のデータ受信に引き続き起動されるステップS14の配送処理の内容を示したフローチャートである。

【0056】この処理は、受信データの読み出しステップS71、配送管理テーブル312の受信ストリームに対する項から配送リストを読み出し作業リスト316に代入するステップS72、作業リスト316が空か否かを判定するステップS73、作業リスト316が空のときにダイジェストデータを蓄積するデータ蓄積処理ステップS74、作業リスト316が空でないときに作業リスト316から次の配送先を1つ読み出すステップS75、その読み出した配送先が受信データを送信する必要がないダイジェストモードあるいは蓄積のためのみに上流から得ている場合、即ち配送先がダミーデータ(配送先IDが負の値)の場合を判定するステップS76、ステップS76の判定が否のときに受信データを配送先へ送信するステップS77、配送に伴い配送管理テーブル312を更新するステップS78、更新により配送管理テーブル312の接続時間カウンタが“0”になったか否かを判定するステップS79、接続時間カウンタ12の値が(“0”の場合)にその配送先との接続を切る切断処理ステップS80、読み出した配送先を作業リスト316から削除して作業リスト316を短くするステップS81とを備えている。

【0057】具体的には、配送処理部104は、入力処理部102がデータを受信したイベントがある場合に配送処理を開始する。配送処理部104は、まずステップS71で受信データを読み出し、配送管理テーブル312を参照して、その中の受信データを与えるストリーム701に対する配送先IDの項702から配送先を読み出して作業リスト316に代入する(ステップS72)。

続いてステップS73に進み、作業リスト316が空になるまで以降の処理を行う。

【0058】作業リスト316が空でないときはステップS75に進み、その作業リスト316から配送先を1つ読み出す。次にステップS76に進み、この配送先IDがマイナスの値か、あるいは配送管理テーブル312の、対応する配送先のダイジェスト704が「True」であるかを判定し、そうであればダイジェスト送信が設定されているため送信の要無しとしてステップS81に進み、それ以外の場合にはステップS77に進む。ステップS77では、配送処理部104は、受信データを出力処理部103を介して配送先へ送信し、配送管理テーブル312の同じ配送先に対応する項の接続時間カウンタ703を“1”だけ減算する(ステップS78)。こうして接続時間カウンタ703の値が“0”以下になったかどうかを調べ、そうであればステップS80に進み、接続時間(フレーム数)の制限を越えたものとして、その配送先との間の切断処理を行う。このステップS80の後、或はステップS79でカウンタ703の値が“0”以下でない時はステップS81に進み、その処理が終わった配送先を作業リスト316から削除して、次の配送先の処理へ戻る。

【0059】また、ステップS73で作業リスト316が空になった場合はステップS74に進み、配送処理部104はデータ蓄積処理に制御を移す。

【0060】図17は、図16のステップS74のデータ蓄積処理の内容を示したフローチャートである。

【0061】この処理は、蓄積すべきストリームであるか否かを判定するストリーム判定ステップS91、現時点あるいは現フレームが書き込み期間内であるか否かを判定する書き込み期間内判定ステップS92、受信データをデータ蓄積部106に実際に書き込む書き込みステップS93、及び蓄積管理情報を更新する更新ステップS94を備えている。

【0062】配送処理部104は、まずステップS91で、蓄積管理テーブル313を参照し、処理対象の受信データを含むストリームの番号が蓄積管理テーブル313にあるかどうかを判定する。ない場合にはステップS94に進み、ある場合にはステップS92に進み、更に蓄積管理テーブル313の取り込み中フラグの項805を参照し、取り込み中であるか否かを判定する。取り込み中フラグの項805が「False」の場合には書き込み期間内でないためステップS94に進むが、このフラグ805が「True」の場合にはステップS93に進み、受信データをデータ蓄積部106に書き込んでステップS94に進む。このステップS94では、蓄積管理テーブル313に記述されている蓄積管理情報の更新を行う。

【0063】図18は、図17のステップS94の蓄積管理情報の更新処理を示すフローチャートで、この処理は、蓄積管理テーブル313が対象とするエントリの蓄

THIS PAGE BLANK (USPTO)

積カウンタの項804の値を1つ減算する減算ステップS101、前記蓄積カウンタ804の値が“0”以下になったか否かを判定する0判定ステップS102、取り込み中フラグの項805が「True」であるか否かを判定する取り込み判定ステップS103、取り込み中フラグの項805に「True」を代入する代入ステップS104、蓄積カウンタの項804に取り込み長さの項803にある値を代入する代入ステップS105、自律モードであるか否かを判定する判定ステップS106、取り込み中フラグの項805に「False」を代入する代入ステップS107、蓄積カウンタの項804に周期の項802の値を代入する代入ステップS108、自律蓄積のための再起動タイマを設定する設定ステップS109、そして切断処理ステップS110を備えている。

【0064】まずステップS101で、配送処理部104は蓄積管理テーブル313の当該ストリームに対するエントリにアクセスし、まず蓄積カウンタの項804を“1”だけデクリメント（-1）する。次にステップS102に進み、この蓄積カウンタ804の値を“0”と比較し、“0”より大きければ変更なしで、この処理を終了する。一方、“0”以下であればステップS103に進み、取り込み中フラグの項805の値をテストする。ここでその項805の値が「True」でなければステップS104に進み、取り込み中フラグ805に「True」を代入し、ステップS105で、蓄積カウンタの項804に取り込み長さの項803の値を代入して処理を終了する。

【0065】一方、ステップS103で、取り込み中フラグ805が「True」ならばステップS106に進み、自律モードの値806をテストする。ここで自律モードが「True」でないならばステップS107に進み、取り込み中フラグ805に「False」を代入し、ステップS108で、蓄積カウンタの項804に周期の項802の値を代入して処理を終了する。またステップS106で、自律モード806が「True」ならばステップS109に進み、図6の蓄積設定テーブル311の当該ストリームに対応するエントリのアクセス間隔602の値を参照して、自律蓄積処理を再起動するためにタイマに時間を設定し、次にステップS110で、当該ストリームの切断処理を行う。尚、この切断処理の内容は図14のフローチャートを参照して説明したのと同様である。

【0066】以上の動作により、自律蓄積モードの場合には、データの蓄積が完了した時点で一旦ストリームは切断され、また指定された時間間隔の後に再接続して、データの受信と再蓄積が行われる。一方、自律蓄積モードでないストリームの場合には、データ蓄積を蓄積管理テーブル313の取り込み長さの項803の値に相当する量だけ続けて、周期802で指示される時間だけ間を空けて、またデータ蓄積を行うという動作を繰り返す。これによりデータ蓄積部106のデータが定期的に更新

され、常に新しいデータが蓄積されていることになる。

【0067】図19は、図10のステップS16の自律蓄積処理の内容を示すフローチャートで、この処理は図11のステップS23の接続処理と同じ接続処理により実行される。

【0068】図20は図10のステップS18のダイジェスト送信処理の内容を示すフローチャートで、ダイジェストに対応する配送テーブル315を読み出し作業リスト316にするステップS121、作業リスト316が空か否かを判定するステップS122、配送先を1つ読み出すステップS123、データ蓄積部106に蓄えられている受信データ（ダイジェストデータ）を配送先に送信するステップS124、配送管理テーブル312の更新ステップS125、ステップS125で更新されたダイジェストカウンタ705の値が“0”になったかを否かを判定するステップS126、配送ストリームがダミーであるかを判定するステップS127、配送先を削除するステップS128、配送先を復元するステップS129、作業リスト316から配送先を削除するステップS130、作業リスト316が空のときにダイジェスト要求があるか否かを判定するステップS131、そしてダイジェスト送信のためのタイマを設定するステップS132を備えている。

【0069】まずステップS121で、配送処理部104は、配送管理テーブル312を参照し、ダイジェストの項704が「True」の配送先を選び出し、あれば作業リスト316に代入する。次いでステップS122で、その作業リスト316が空であるかを判定し、空ならばステップS131に進み、空でなければステップS123に進む。ステップS123では、作業リスト316から1つ配送先を読み出して、それを対象配送先とし、ステップS124で、データ蓄積部106から蓄積データを読み出し対象配送先へ送信する。続いてステップS125に進み、配送管理テーブル312のダイジェストカウンタ705の値を“1”だけデクリメント（-1）し、ステップS126で、ダイジェストカウンタ705の値が“0”かどうか判定する。ダイジェストカウンタ705の値が“0”でなければステップS130に進み、作業リスト316から対象配送先を削除してステップS122に戻る。

【0070】またステップS126で、ダイジェストカウンタ705の値が“0”であればステップS127に進み、配送管理テーブル312の配送ストリームID701がマイナスの値である場合にはダミーであるとしてステップS128の配送先削除処理に進む。一方、ダミーでない場合はステップS129に進み、配送先復元処理を実行する。即ち、ステップS128では、配送管理テーブル312から対象配送先のエントリを削除し、ステップS130で作業リスト316からその対象配送先を削除してステップS122に戻る。またステップS1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

29では、配送管理テーブル312の対象配送先のエントリのダイジェストの項704を「False」にしてステップS130に進み、作業リスト316から対象配送先を削除してステップS122へ戻る。これらステップS122からステップS130までの処理を、作業リスト316が空になるまで繰り返す。こうしてステップS122で作業リスト316が空になるとステップS131に進み、配送管理テーブル312を参照してダイジェストの項704が「True」のエントリがあるかを判定する。このダイジェストの項704が「True」のエントリがあればステップS132に進み、ダイジェスト送信処理を再起動するためのタイマ306を設定する。一方、ステップS131で「True」のエントリがなければそのまま処理を終了する。

【0071】このように図20のフローチャートで示す動作がタイマ306の再設定により繰り返し行われることにより、データ蓄積部106に記憶されている蓄積データがダイジェスト要求を発した配送先に送信される。尚、ここでダイジェストカウンタ705の設定は、ダイジェストを流す長さ（フレーム数）を設定することになる。また、データ蓄積部106に蓄積されている蓄積データの読み出し順は、ダイジェスト送信処理が呼び出される度に1つずつ進み、全ての蓄積データが読み出された時に起点に戻るようにする。

【0072】尚、このダイジェストデータの送信に付随して、データパケット内のヘッダに情報源のアドレスやポート番号、ストリーム番号などの付属情報を書き込み、これを下流に位置している受信側に伝達することができる。また、別の方法として、データパケットとは別のコントロールパケットを作成し、これをもって上記の情報を伝送することも可能であり、このような手法は例えばInternet Engineering Task Forceによる標準化文書の1つ、RFC1889 (A Realtime Transport Protocol) に述べられているRTCP (RTP Control Protocol) を利用することにより実現でき、コントロールパケットの比率を調整することでデータ流量面での負荷を制御することができる。

【0073】また、蓄積データの配送先端末では、これらのデータおよび付属情報を表示し、クライアントに接続する情報源を選択させ、再度、接続要求を本実施の形態の配送サーバに発することができることは言うまでもない。

【0074】図21は、データの蓄積に用いるデータ蓄積部106のバッファメモリの構成の一例を示した図である。ここでは、それぞれのストリームに対して2つのバッファ領域(A1, A2など)が割り当てられている。

【0075】図22は、図8と同様に蓄積管理テーブル313の一部を示した図である。

【0076】図8の構成に加えて、ストリーム番号801に対して読み出しポインタ811、書き込みポインタ

812という2つのポインタと、読み出しバッファおよび書き込みバッファの2つのバッファの位置813、814、読み出し完了待ちフラグ815が格納されている。この読み出し完了待ちフラグ815は、後述するように読み出しバッファと書き込みバッファの切り替えの際に、読み出し操作により読み出しバッファを読み出し中である場合、その読み出し処理の完了待ちを示すためにセットするフラグである。

【0077】このようなバッファメモリの構成は、バッファの内容更新とダイジェストの送信を並行して行うためのものである。即ち、書き込み動作の行われているバッファは読み出しには用いず、読み出し時には読み出しバッファに当てられているバッファのみを蓄積管理テーブル313の読み出しバッファの値813および読み出しポインタ811の値を参照しながら、蓄積管理テーブル313の上から下へ順に読み出しが行われる。この読み出しに伴って読み出しポインタ811を1だけ増加させ、この読み出しポインタ811が取り込み長さ803と同じになった時に、そのバッファの読み出しが完了する。この時、読み出し完了待ちフラグが「True」に設定されている場合には、読み出しバッファと書き込みバッファを切り替え、読み出し完了待ちフラグ815を「False」に、読み出しポインタ811および書き込みポインタ812を共に“0”に設定する。

【0078】尚、図22の2行目(ストリーム番号“123”のエントリ)に示したように、読み出しバッファが準備完了になっていない場合には、読み出しバッファの指定は正常値である“1”以上にはならず“0”となるので、このようなストリームは読み飛ばすようにする。

【0079】図23は、図17のステップS93の蓄積データの書き込み動作を示すフローチャートで、読み出し待ちフラグ815が「False」であるか否かを判定する判定ステップS141、蓄積管理テーブル313より書き込みポインタ812および書き込みバッファ814を読み込むステップS142、受信データを書き込みポインタ812および書き込みバッファ814で指定された場所へ書き込むステップS143、書き込みポインタ812を“1”だけ増加させるステップS144、書き込みポインタ812の値が取り込み長さ803に達したか否かを判定するステップS145、読み出しポインタ811が“0”あるいは取り込み長さ803に等しいか否かを判定するステップS146、読み出し完了待ちフラグ815をセットするステップS147、及びバッファ切り替え操作を行うステップS148を有している。

【0080】データ蓄積部106は、受信データの蓄積のための書き込み動作に際して、まずステップS141で、蓄積管理テーブル313の受信ストリームのエントリを参照し、読み出し待ちフラグ815が設定されているか否かを判定する。これが「False」でない(フラグ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

セット) 場合には、読み出し完了まで書き込み不可であると判断して処理を終了する。一方、読出し待ちフラグ 815 がセットされていない「False」の場合にはステップ S142 に進み、書き込みポインタ 812 と書き込みバッファ 814 の項を読み出す。次いでステップ S143 に進み、入力処理部 102 を介してネットワーク 110 より受信した受信データを、書き込みポインタ 812 と書き込みバッファ 814 で指示されたメモリエリアに書き込み、その書き込みポインタ 812 を“1”だけ増加させる。

【0081】続いてステップ S144 に進み、書き込みポインタ 812 が取り込み長さ 803 に達した(即ち、書き込みが完了した)か否かを判定する。書き込みポインタ 812 が取り込み長さ 803 と等しくない(書き込みが終了でない)場合にはそのまま処理を終了し、等しい場合(終了した場合)にはステップ S146 に進む。ステップ S146 では、読み出しポインタ 811 が“0”(即ち、全く読み出されていない)、或は取り込み長さ 803 と等しい(即ち、読み出しが終わっている)かそうでないかを判定する。“0”が取り込み長さでない場合にはステップ S147 に進み、読み出し待ちフラグ 815 を「True」にセットして処理を終了する。またステップ S146 で、“0”か或は取り込み長さ 803 と等しい場合にはステップ S148 に進み、バッファ切り替え処理として、読み出しバッファと書き込みバッファを切り替え、その読み出しポインタおよび書き込みポインタを“0”に設定する。

【0082】以上のように構成することにより、情報源より送られてくるデータの一部を蓄積し、下流側の配送先にダイジェストとして配送することが可能となった。

【0083】またこの際、下流側にあるクライアントからの要請がなくとも、予め設定された内容に従い自律的に上流側の情報源と定期的に接続して、そこから受信したデータを蓄積することができる。

【0084】本実施の形態に示される図 2 の構成での利用形態に対応させれば、ビューワ 203 からの要求に応じてカメラサーバ 202 からのデータをビューワ 203 に配送できると共に、ビューワ 203 ではダイジェスト機能を利用して、配送サーバ 100 がどのカメラサーバ 202 からのデータを中継しているかを認識できるようになる。

【0085】また、配送サーバにおいて自律蓄積モードが設定できるようにすることにより、指定したいくつかのカメラサーバ 202 の最近の映像を定期的に更新しながら配送サーバ 100 からのダイジェストとして下流側に流すことが可能となる。

【0086】(その他の実施の形態) 前述の実施の形態において、中継配送機能をなくした場合、本発明の実施の形態は、いくつかのカメラからの最近データをまとめて流す、いわゆるディレクトリ・サービスサーバとして利

用可能である。

【0087】また、図 3 の構成を考えた場合、下位の配送サーバより上位の配送サーバにダイジェストを要求して、このダイジェスト要求に基づいて送られてくるデータを下位側の配送サーバにおけるダイジェストデータの一部として蓄積することにより、カメラなどの情報源に関する情報を、より多くのクライアントにダイジェストとして配送することができる。

【0088】なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0089】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(または CPU や MPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。

【0090】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0091】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0092】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働している OS (オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0093】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わる CPU などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0094】以上説明したように本実施の形態によれば、複数の情報源からのデータのそれぞれの一部を蓄積し、配送先端末であるクライアントからの要求に応じて、それらの蓄積データをまとめてクライアントへ配送し、中継用サーバを介して、どのようなデータを利用できるかを示す情報をクライアントに示すことが可能となった。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【0095】また、情報源よりのデータの主たる対象を映像・画像、サウンドなどの連続データとすることにより、データの一部蓄積、その取り出しが容易になった。

【0096】また、設定情報に応じて、配送するデータの蓄積方法を設定可能にし、その設定情報に応じて情報源からのデータの一部を蓄積するように構成することにより、配送サーバの置かれた状況に応じて適切にデータを蓄積することが可能となった。

【0097】また、本実施の形態の配送サーバによれば、データの蓄積方法を、そのデータの取り込み先、取り込み長さ、取り込み間隔の少なくとも3項目を用いて設定することにより、指定した間隔で、指定した期間の長さのデータを、指定した情報源（取り込み先）から入手することができる。また、これらの情報源（取り込み先）を複数設定することが可能となった。

【0098】また、配送先（クライアント）からの中継配送要求を受け、その要求に対して情報源にデータ配送を要請することができ、情報源からのデータの蓄積方法を配送先からの要求に対応する配送データの一部を蓄積できるようにすることにより、配送サーバを介して、配送先からの要請に基づくデータ配送と配送データからのダイジェストデータの作成が同時に可能となった。

【0099】また、予め設定された間隔において定期的に情報源にデータを要求して、そのデータの一部を蓄積するように構成したことにより、情報源の最新の情報に自動的にアクセスし、このアクセスしたデータのダイジェスト送信を提供可能となった。

【0100】また、情報源からのデータの一部を蓄積する際、ダブルバッファでデータを蓄積することにより、データの蓄積のための書き込み動作と、クライアントへのダイジェスト配送のための読み出し動作が同時に可能となった。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、情報源からのデータの一部を蓄積しておき、その蓄積データをクライアントからの指示に応じて、そのクライアントに送信することができるという効果がある。

【0102】また本発明によれば、クライアントからの要求に応じて、その要求された情報源にデータを要請し、その要請に応じて送信される情報源からのデータの少なくとも一部を蓄積し、その蓄積されているデータを所定量送信できるという効果がある。

【0103】また本発明によれば、予め設定された間隔において定期的に情報源にデータを要求して、そのデータの一部を蓄積しておき、その蓄積したデータの適宜の送信できるという効果がある。

【0104】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の配送サーバの機能構成を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態のネットワークシステムの構成を示す概念図である。

【図3】本発明の他の実施の形態のネットワークシステムの構成を示す概念図である。

【図4】本実施の形態の配送サーバの構成を示すブロック図である。

【図5】本実施の形態の配送サーバにおける起動処理を示すフローチャートである。

【図6】本実施の形態の蓄積設定テーブルの内容例を示した図である。

【図7】本実施の形態の配送管理テーブルの内容例を示した図である。

【図8】本実施の形態の蓄積管理テーブルの一部の内容例を示した図である。

【図9】本実施の形態のストリーム管理テーブルの内容例を示した図である。

【図10】本実施の形態の配送サーバのメイン処理を示すフローチャートである。

【図11】図10の受け付け処理（S12）の詳細を示すフローチャートである。

【図12】図11の接続処理（S23）の詳細を示すフローチャートである。

【図13】図12の蓄積管理情報設定（S34）の詳細を示すフローチャートである。

【図14】図11の切断処理（S25）の詳細を示すフローチャートである。

【図15】図11のダイジェスト処理（S27）の詳細を示すフローチャートである。

【図16】図10の配送処理（S14）の詳細を示すフローチャートである。

【図17】図16のデータ蓄積処理（S74）の詳細を示すフローチャートである。

【図18】図17の蓄積管理情報更新処理（S94）の詳細を示すフローチャートである。

【図19】図10の自律蓄積処理（S16）の詳細を示すフローチャートである。

【図20】図10のダイジェスト送信処理（S18）の詳細を示すフローチャートである。

【図21】データ蓄積部におけるバッファメモリの構成の一例を示した図である。

【図22】本実施の形態の蓄積管理テーブルの内容の一例を示した図である。

【図23】図17の蓄積データの書き込み動作（S93）の詳細を示すフローチャートである。

【符号の説明】

100 配送サーバ

104 配送処理部

105 要求受け付け部

106 データ蓄積部

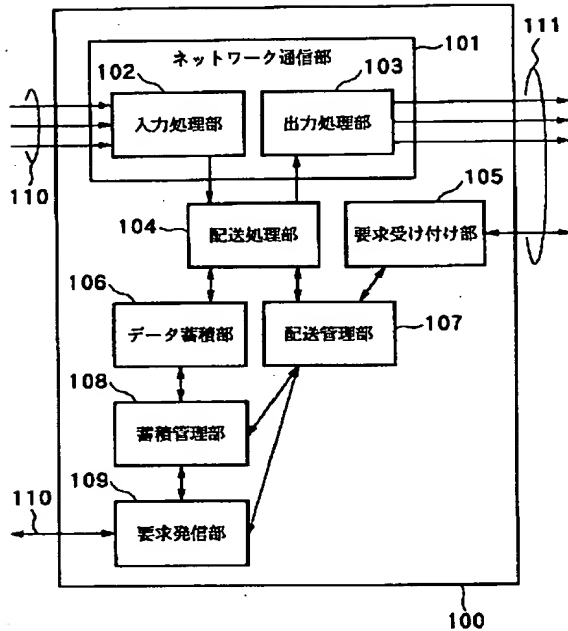
107 配送管理部

THIS PAGE BLANK (USPTO)

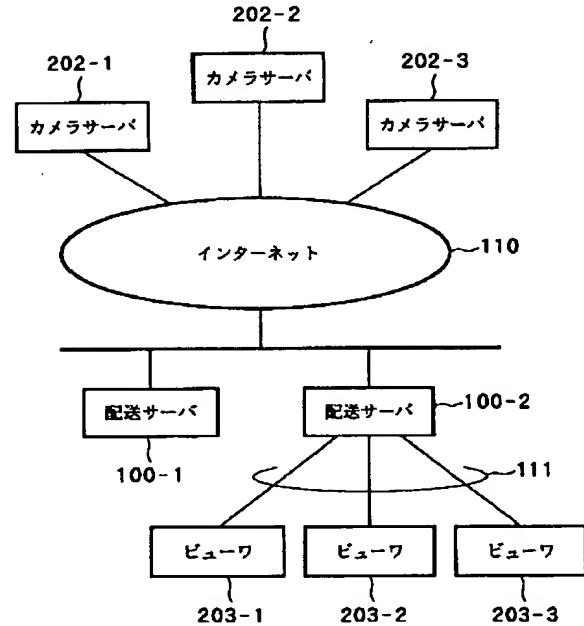
108 蓄積管理部
109 要求発信部
311 蓄積設定テーブル
312 配送管理テーブル

313 蓄積管理テーブル
314 ストリーム管理テーブル
315 配送テーブル

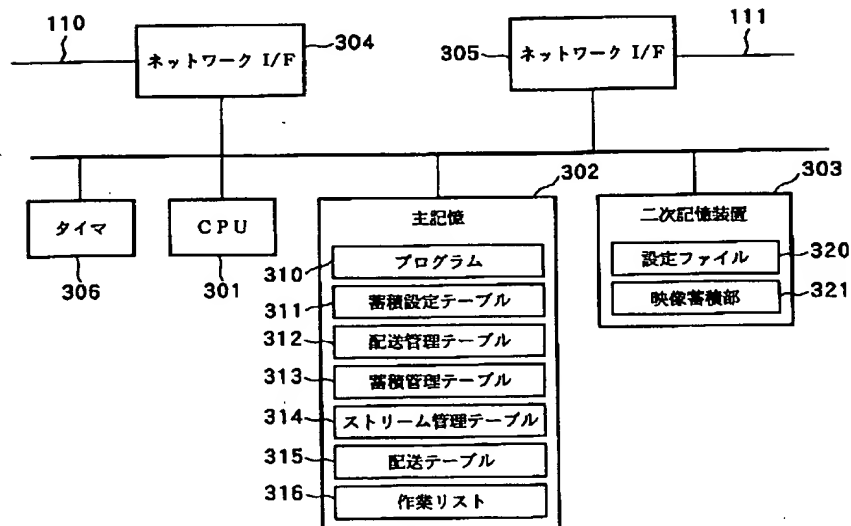
【図1】



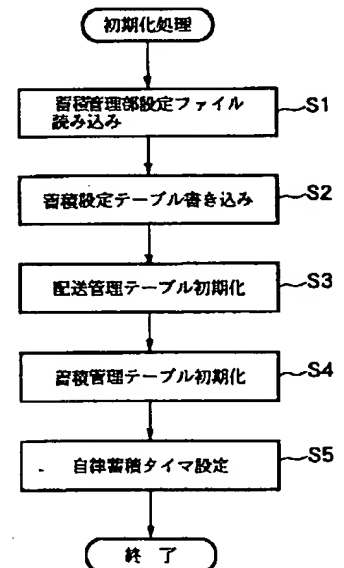
【図2】



【図4】

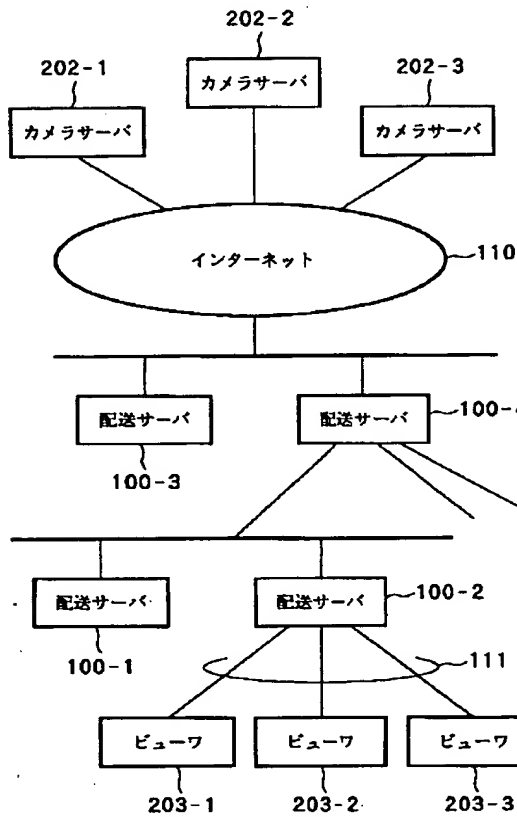


【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図3】



【図6】

311	蓄積設定テーブル	601	602	603	604
No.	蓄積ストリーム	アクセス間隔	取り込み長さ	自律蓄積	
1	150.61.31.1:65301:1	3600	10	True	
2	150.61.22.10:65301:1	500	10	True	
3	150.61.31.122:65301:1	500	10	True	
99	0	500	10	False	

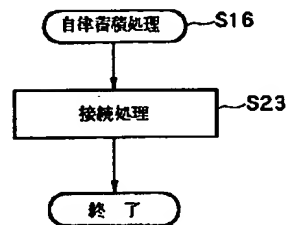
【図8】

801	蓄積管理テーブル (一部)	802	803	313	804	805	806
ストリーム番号	周期	取り込み長さ	蓄積カウンタ	取り込み中	自律モード		
1045	1000	10	569	False	False		
123	500	10	9	True	True		
...							

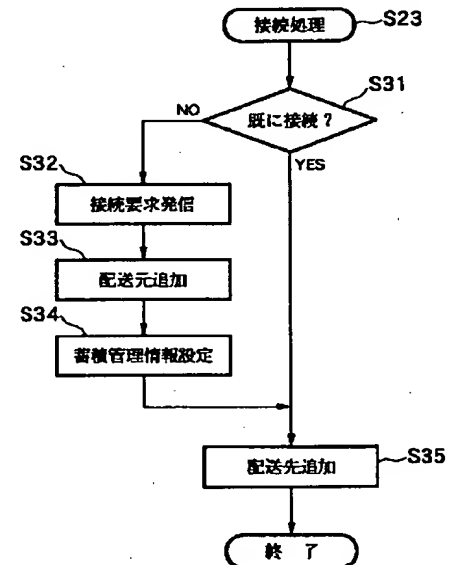
【図9】

314	901	902	903	904
ストリーム管理テーブル	ストリームID番号	アドレス	ポート番号	ID
	1	150.61.31.12	65011	1
	2	150.61.22.2	65012	1
	...			

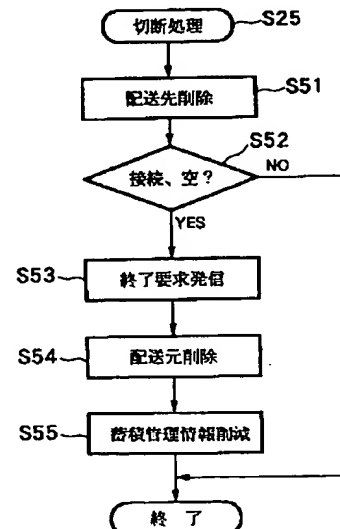
【図19】



【図12】



【図14】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図7】

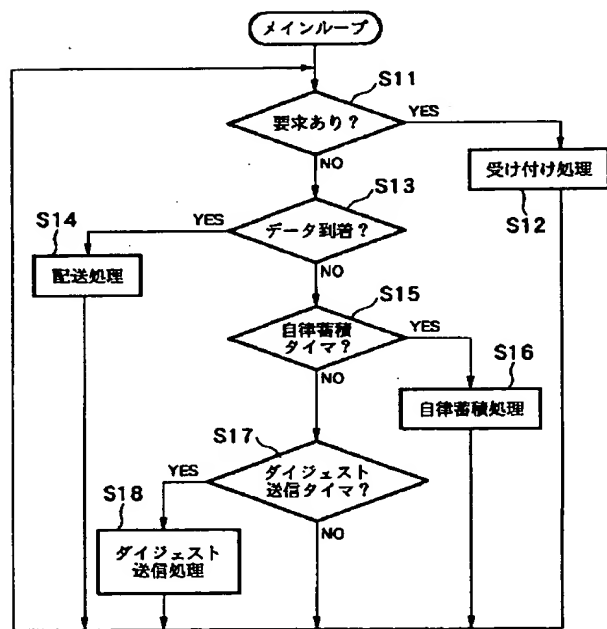
312 配送管理テーブル	701	702	703	704	705
配送 ストリームID	配送先ID	接続時間 カウンタ	ダイジェスト	ダイジェスト カウンタ	
256	1	128	False	*	
	3	211	False	*	
33	-2	0	False	*	
56	33	223	True	102	
-1	15	0	True	34	
	12	0	True	57	
	...				

【図21】

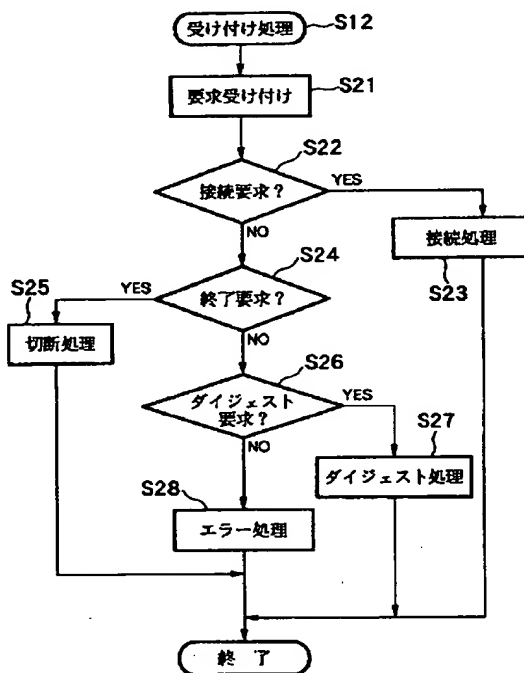
A1	
A2	
B1	
B2	
C1	
C2	
...	

1ストリームに対応

【図10】



【図11】



【図22】

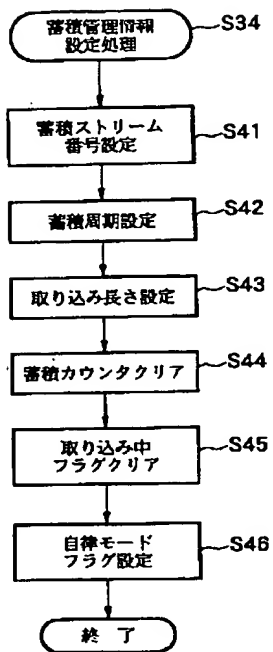
ストリーム 番号	取り込み 長さ	読み出し ポインタ	書き込み ポインタ	読み出し バッファ	書き込み バッファ	読み出し 待ち
1045	10	6	3	1	2	False
123	10	0	7	0	1	False
222	10	0	5	2	1	False
...						

313

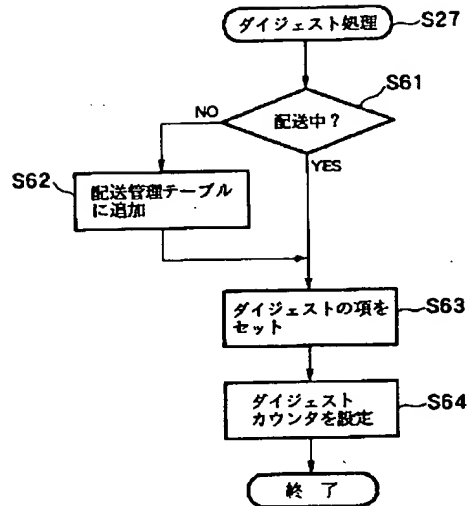
801 803 811 812 813 814 815

THIS PAGE BLANK (USPTO)

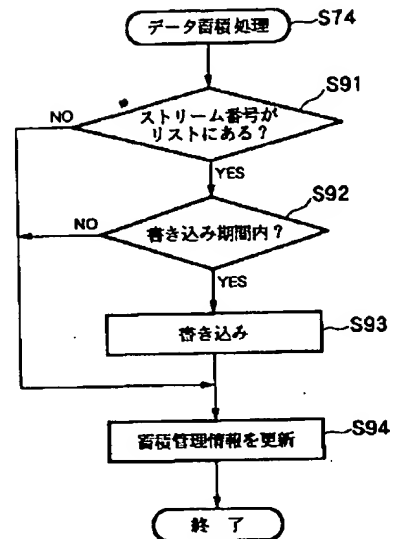
【図13】



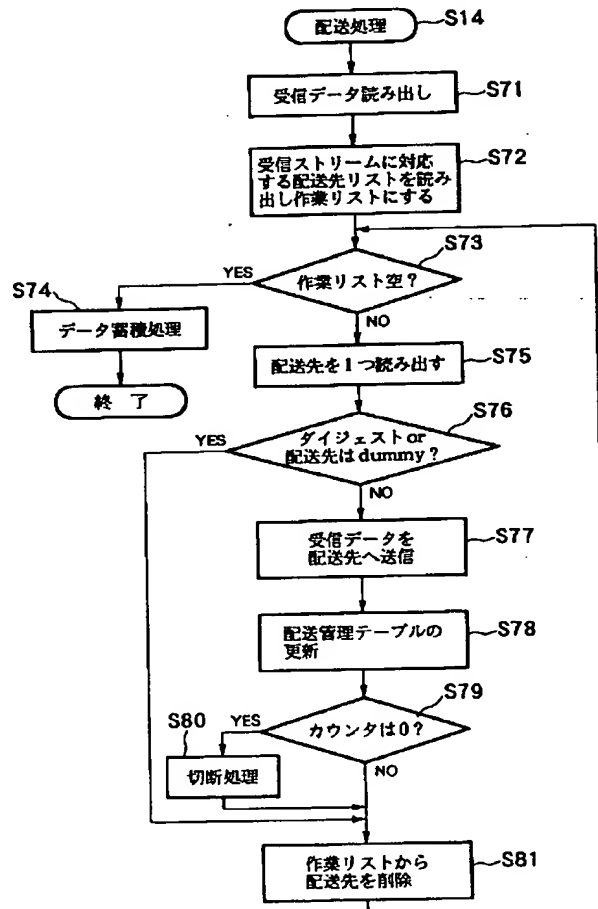
【図15】



【図17】

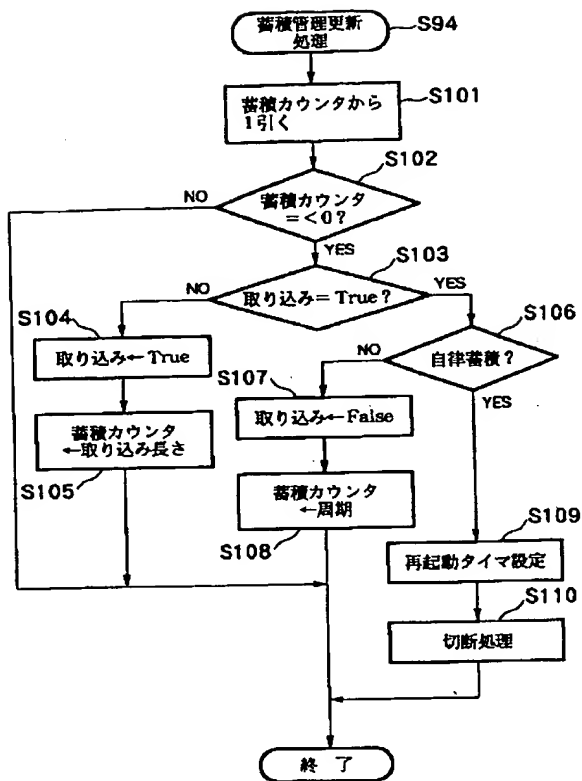


【図16】

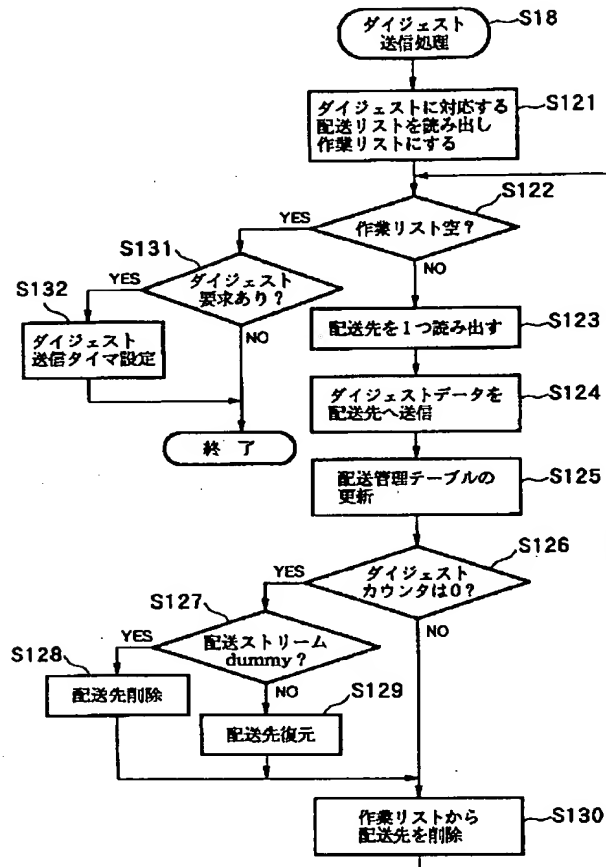


THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図18】

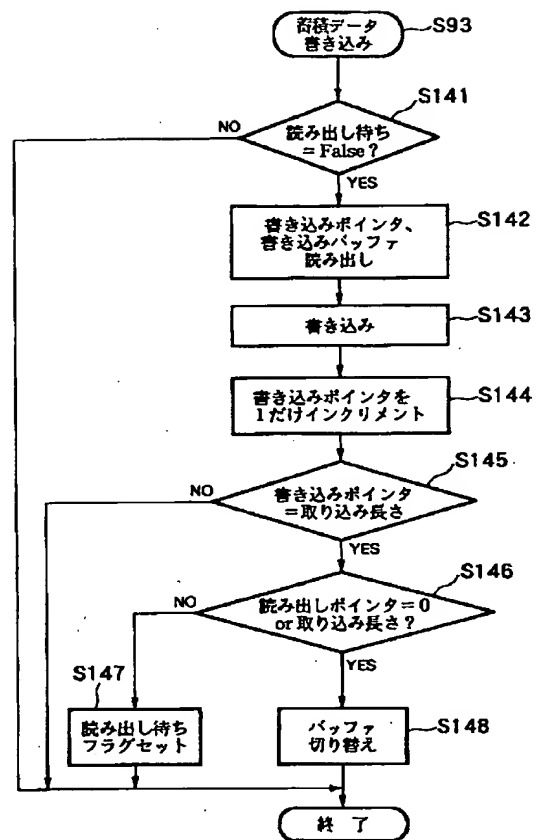


【図20】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図23】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

E5897

JPA H10-164081

[Claims]

[Claim 1] A communication apparatus, interposed, via a network, between an information source and a client, comprising:

storage means for, in accordance with setup information, accumulating a part of data transmitted by said information source; and

distribution means for, upon the receipt of a request from said client, distributing to said client said data accumulated by said storage means.

[Claim 2] A communication apparatus according to claim 1, wherein said data transmitted by said information source include, at the least, video/image data and sound data that change dynamically.

[Claim 3] A communication apparatus according to claim 1 or 2, wherein said setup information includes, at the least, information concerning said information source, an interval for the fetching of data, and a length for said data to be fetched.

[Claim 4] A communication apparatus according to claim 1, wherein said distribution means includes acceptance means for accepting a distribution request from said client, further comprising:

request means for requesting that data in accordance with said distribution request be distributed to said information source.

[Claim 5] A communication apparatus according to claim 4, wherein said storage means stores part of said data received from said information source in accordance with said request accepted by said acceptance means.

[Claim 6] A communication apparatus according to claim 1, wherein said distribution means distributes to said client said data stored in said storage means as the number of frames or within the time requested by said client.

[Claim 7] A communication apparatus according to claim 1, wherein said storage means includes a double buffer comprising a read buffer and a write buffer.

[Claim 8] A communication apparatus according to claim 1, wherein said storage means includes request issuance means for voluntarily issuing a data request to said information source in accordance with setup information; and wherein said storage means stores, at the least, part of said data that is transmitted by said information source upon the receipt of said request from said request issuance means.

[Claim 9] A communication method, for a communication apparatus interposed, via a network, between an information source and a client, comprising:

a storage step of, in accordance with setup information, accumulating a part of data transmitted by said information source; and

a distribution step of, upon receipt of a request from said client, distributing to said client data accumulated at said storage step.

[Claim 10] A communication method according to claim 2, wherein said data transmitted by said information source include, at the least, video/image data and sound data that change dynamically.

[Claim 11] A communication method according to claim 9 or 10, wherein said setup information includes, at the least, information concerning said information source, an interval for the fetching of data, and a length for said data to be fetched.

[Claim 12] A communication method according to claim 9, further comprising the steps of:

accepting a distribution request from said client; and
requesting that data in accordance with said
distribution request be distributed to said information
source.

[Claim 13] A communication method according to claim 12, wherein, at said storage step, part of said data received from said information source is stored in accordance with said request accepted at said acceptance step.

[Claim 14] A communication method according to claim 9, wherein, at said distribution step, said data stored at said storage step is distributed, to said client, as the number of frames or within the time requested by said client.

[Claim 15] A communication method according to claim 9, wherein, at said storage step, a double buffer comprising a read buffer and a write buffer is included.

[Claim 16] A communication method according to claim 9,

wherein, at said storage step, a data request is voluntarily issued to said information source in accordance with setup information, and, at the least, part of said data that is transmitted by said information source is stored upon the receipt of said request at said request issuance step.

[Claim 17] A communication system comprising:

a relay server interposed, via a network, between an information source and a client,

wherein said relay server includes

storage means for, in accordance with setup information, accumulating a part of data transmitted by said information source, and

distribution means for, upon receipt of a request from said client, distributing to said client data accumulated by said storage means; and

wherein said client issues, to said relay server, a request for a connection to said information source, and said relay server, upon the receipt of said request from said client, connects said client to said information source for the transmission of data to said client by said information source.

[Claim 18] A communication system according to claim 17, wherein said data transmitted by said information source include, at the least, video/image data and sound data that change dynamically.

[Claim 19] A communication system according to claim 17 or 18, wherein said setup information includes, at the least,

information concerning said information source, an interval for the fetching of data, and a length for said data to be fetched.

[Claim 20] A communication system according to claim 17, wherein said distribution means includes acceptance means for accepting a distribution request from said client, further comprising:

request means for requesting that data in accordance with said distribution request be distributed to said information source.

[Claim 21] A communication system according to claim 17, wherein said distribution means distributes to said client said data stored in said storage means as the number of frames or within the time requested by said client.

[Claim 22] A communication system according to claim 17, wherein said storage means includes a double buffer comprising a read buffer and a write buffer.

[Claim 23] A communication system according to claim 17, wherein said storage means includes request issuance means for voluntarily issuing a data request to said information source in accordance with setup information; and wherein said storage means stores, at the least, part of said data that is transmitted by said information source upon the receipt of said request from said request issuance means.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a communication method and a communication apparatus for relaying and distributing data transmitted, by an information source, to a client, thereby providing a transmission service for video signals, for example, via a network such as the Internet, and to a communication system wherefor the communication apparatus is provided.

[0002]

[Description of Prior Art]

Recent times have seen the rapid and widespread adoption and use of the information system known as the World Wide Web (hereinafter referred to as the WWW). On the WWW, client data are distributed by data servers, called WWW servers, to multiple clients on the Internet and on other, associated networks. Further, on the WWW, proxy servers (hereinafter referred to as proxies) are employed, since the proxies include a function that enables them to store client data when the same data are referred to by a plurality of clients, and to thus reduce the number of WWW server accesses.

[0003]

However, for text data used on the WWW, the thus employed proxies permit no errors, not even one consisting of a single byte, and handle only complete data. Whereas, multimedia data, such as video or audio data that has been increased, is not complete, and one characteristic of such data is that when a small error occurs during data transmission, that error does not constitute a critical error.

In addition, when live video or live audio data picked up or obtained from a local area source is rebroadcast via a network, since such data are continuously updated, it is impossible to store the data in a complete form, and the storage of such data is not meaningful.

[0004]

When the above conditions are taken into account, it is found that for live multimedia broadcasting depending on conventional proxies is inappropriate. The factor that renders the proxies inappropriate is related to the storage of data, but if systems called distribution servers or relay servers were constructed from which data storage functions were removed, and if current data were distributed to multiple clients, these systems could also be employed for live multimedia broadcasting.

[0005]

Of late, systems have appeared that provide video or audio multimedia broadcasting via the Internet. And because of the above described conditions, some of these systems, by interposing distribution servers capable of servicing many more clients, can increase the number of persons who can simultaneously receive current audio data from information sources.

[0006]

On the contrary, for the multimedia distribution services available via the Internet, a service is required by individual clients to help them determine which information

sources (transmission stations) they can access. Currently, information for this purpose is dynamically written to files on WWW server home pages to which clients can refer when selecting desired information sources.

[0007]

Therefore, when a client desires to access data that a distribution server has previously relayed or distributed, since the distribution server can honor the client's request without having to procure additional data from an information source, the volume of data supplied to the network by the information source need not be increased, the information service requirements can be quickly coped with, and the quality of the data distributed is high. Nevertheless, on the part of the client, there is also a natural desire that data transmitted by an upstream, from the client's perspective, information source be available from a distribution server site that is as near the client as possible and that has preferable access conditions, i.e., a site that can obtain preferable video and audio.

[0008]

[Problems to be solved by the Invention]

However, with only the conventional directory service provided by WWW home pages, information can not be obtained that describes existing conditions at distribution servers near a client. Further, since live video or live sounds provided by information sources change constantly, it is preferable that an operation employed for this data differ

from an operation employed for ordinary static data obtained simply by referring to a file wherein the data is written.

[0009]

While taking the above prior art into account, it is one objective of the present invention to provide a communication method and a communication apparatus for storing part of the data transmitted by an information source and for transmitting the stored data to a client upon the receipt of an instruction from the client, and to provide a communication system for which the communication apparatus is an integral part.

[0010]

It is another objective of the present invention to provide a communication method and a communication apparatus for, upon the receipt of a request from a client, requesting data from a designated information source, for storing at least a part of the data transmitted by the information source in accordance with the request and for transmitting a predetermined amount of the stored data, and to provide a communication system for which the communication apparatus is an integral part.

[0011]

It is an additional objective of the present invention to provide a communication method and a communication apparatus, for periodically issuing requests for data to an information source at predetermined intervals, for storing a part of the data and for enabling transmission of the stored

data as needed, and to provide a communication system for which the communication apparatus is an integral part.

[0012]

[Means to solve the Problem]

To achieve the above objectives, a communication apparatus according to the invention has the following configuration. A communication apparatus interposed, via a network, between an information source and a client comprises:

storage means, for accumulating, in accordance with setup information, a part of the data transmitted by the information source; and

distribution means, for, upon the receipt of a request from the client, distributing to the client data accumulated in the storage means.

[0013]

To achieve the above objectives, a communication method according to the invention has the following configuration. A communication method, for a communication apparatus interposed, via a network, between an information source and a client, comprising:

a storage step of, in accordance with setup information, accumulating a part of the data transmitted by the information source; and

a distribution step of, upon the receipt of a request from the client, distributing data accumulated at the storage step to the client.

[0014]

To achieve the above objectives, a communication system according to the invention has the following configuration.

A communication system comprises:

a relay server for a network that is located between an information source and a client,

wherein the relay server includes

storage means, for accumulating, in accordance with setup information, a part of the data transmitted by the information source, and

distribution means, for, upon the receipt of a request from the client, distributing data accumulated by the storage means to the client; and

wherein the client issues, to the relay server, a request for a connection to the information source, and upon the receipt of the request from the client, the relay server connects the client to the information source for the transmission of data to the client by the information source.

[0015]

[Embodiments]

The preferred embodiments of the present invention will now be described in detail while referring to the accompanying drawings.

[0016]

(First Embodiment)

Fig. 1 is a functional block diagram illustrating the configuration of a distribution server (relay server)

according to one embodiment of the invention. The individual sections may be implemented by using either hardware or software; however, in this embodiment sections constituted by software are employed.

[0017]

In Fig. 1, reference numeral 101 denotes a network communication unit, which includes an input processor 102, for receiving data via a network 110 from a transmission source, an information source, and an output unit 103, for transmitting data to a client machine via a network 111 (the network 110 may be employed, however, for convenience, during the explanation a different network is employed). Reference numeral 104 denotes a distribution unit, which controls the network communication unit 101. Reference numeral 105 denotes a request acceptance unit, which accepts various requests from the client machine, located downstream. Reference numeral 106 denotes a data storage unit, which is used to store a part of the data distributed by the distribution unit 104. Reference numeral 107 denotes a distribution manager, which manages the acceptance and distribution of various data. Reference numeral 108 denotes a storage manager, which manages the storage of data and determines which portion of the data received via the network 110 will be stored in the data storage unit 106. Reference numeral 109 is a request transmitter, which issues various requests to an upstream (information source) machine via the network 110.

[0018]

With this configuration, the request acceptance unit 105 accepts a request (a distribution start request, a distribution end request, etc.) from a downstream client via the network 111, and transmits the request to the distribution manager 107. The distribution manager 107 updates the internal management information, and if new data is required, permits the request transmitter to issue a data request to the information source. Further, if the addition of or a change in the stored data is required, the distribution manager 107 issues a change instruction to the storage manager 108. In addition, the distribution manager 107 sets up required distribution information for the distribution unit 104.

[0019]

Whereas, when the request issued by the request transmitter 109 to the information source is accepted by the information source server or the distribution server located upstream, the upstream server begins the transmission of data to the distribution server 100. Thus, the input processor 102 receives data via the network 110, and transmits the received data to the distribution unit 104. In accordance with the instruction from the distribution manager 107, the distribution unit 104 relays instructions to the output unit 103 for the downstream distribution of data, and in accordance with the information that the storage manager 108 sets up for the distribution manager 107, the distribution

unit 104 outputs the received data to the data storage unit 106 for storage therein. The information set up by the storage manager 108 includes information concerning the intermittent storage operation and storage that uses using short-term sampling, and in accordance with this information, part of the data streams that are received from the information sources and are relayed or distributed by the distribution server 100 can be extracted and stored in the data storage unit 106.

[0020]

The request acceptance unit 105 receives a "digest distribution" request from a downstream machine (client) and transmits it to the distribution manager 107. And then, the distribution manager 107 updates the internal management information and sets up required distribution information for the distribution unit 104. That is, when the digest distribution is set up, the distribution unit 104 not only receives data from upstream that it distributes downstream, but it also reads data from the data storage unit 106 that it transmits to the downstream machine that issued the "digest distribution" request.

[0021]

Fig. 2 is a diagram showing the configuration of a video image transmission system, including the distribution server according to this embodiment. The same reference numerals are used to denote components corresponding or identical to those in Fig. 1.

[0022]

Reference numerals 100-1 and 100-2 denote distribution servers in Fig. 1; and 202-1 to 202-3, camera servers, which include a video camera, for image pickup, and a microphone, for collecting sound, and which transmit, to the network 110, video and sound data (hereinafter referred to simply as video data) obtained by the video camera and the microphone.

Reference numerals 203-1 to 203-3 denote viewers (clients) who observe video data received by the distribution server 100-2 via the network 110. The video data are transmitted by the camera server 202, via the Internet 110, to the distribution server 100, which thereafter distributes or re-transmits the video data to one or more viewers 203 via the network 111.

[0023]

Fig. 3 is a conceptual diagram showing the configuration of a video image transmission system according to another embodiment of the present invention. The same reference numerals are used to denote components corresponding or identical to those shown in the above drawings, and no further explanation for them will be given.

[0024]

Fig. 4 is a block diagram showing the configuration of the distribution server 100 of this embodiment.

[0026]

In Fig. 4, reference numeral 301 denotes a CPU for controlling the overall operation of the distribution server,

and 302, a main memory that includes a program area 310 (a program downloaded from a secondary storage device 303 may be stored therein), for storing a program executed by the CPU 301, and various tables 311 to 316 that will be described later. Reference numeral 303 denotes a secondary storage device, such as a hard disk, which not only includes a video data storage unit 321 but also functions as the data storage unit 106, and on which a storage manager setting file 320, which will be described later, and a control program executed by the CPU 301 may be stored. Reference numeral 304 denotes a network interface (I/F) for controlling communications with the Internet 110, and 305, a network interface, for controlling communications with a network connected to the viewer 203. Reference numeral 306 denotes a timer, which counts the time in accordance with an instruction received from the CPU 301, and which permits the CPU 301 to generate a timer event when a predetermined time has elapsed.

[0027]

Fig. 5 is a flowchart showing the initialization processing performed by the distribution server 100 of this embodiment at the time of activation. The control program for this processing is stored in the main memory 302 and is executed by the CPU 301.

[0028]

First, at step S1, the storage manager setting file 302, which is stored in the secondary storage device 303 as a file that includes the setup information concerning the data

storage operation, is read. Then, program control advances to step S2 and the file information is written to the storage setting table 311 in the main memory 302. At step S3, the distribution management table 312 is initialized, at step S4, the storage management table 313 is initialized, and at step S5, the timer 306 for the automatic storage is set.

[0029]

Fig. 6 is a diagram for explaining the contents of the storage setting table 311.

[0030]

An area 601 is used for an entry designating an information source for a data stream to be stored, and the address, the port number and the stream number of the information source are written in the area 601. A column 602 is used for the entry of an access (sampling) interval (a unit used for the number of frames or seconds) when the intermittent storage operation is performed. A column 603 is used for the entry of the length (the number of frames or seconds) of fetched data. A column 604 is used for an entry representing information for a flag indicating whether the data distribution request transmitted to the upstream (information source) should automatically be output even without a request being received from the downstream (viewer).

A "True" entry indicates a data distribution request was automatically output to the upstream (information source), and a "False" entry indicates the opposite. When the value of the stored data stream is "0", this means that the

information source was not specified at the initial setup, and that the information source is set upon receipt of a request from downstream (viewer).

[0031]

Fig. 7 is a diagram for explaining the contents of the distribution management table 3121.

[0032]

A column 701 entry indicates the number (ID) of a data stream (distributed stream) distributed by the information source, and a column 702 entry indicates the ID of a distribution destination (the distribution server or the client, such as a viewer). A column 703 entry is for a connection time counter indicating the elapsed time (the number of frames or seconds) since the connection with the information source was initiated, and a column 704 entry represents a flag indicating the presence/absence of a digest distribution request from the distribution destination, and a "True" indicates that the digest distribution request has been issued. A column 705 entry is for a counter (hereinafter referred to as a digest counter; the unit for the number of frames or seconds is employed) for the number of data sets transmitted since the digest distribution began. And when the distribution stream ID entry is "-1", this means that the distribution stream has not been designated, i.e., that only a digest request for outputting the stored data has been issued.

[0033]

Fig. 8 is a diagram for explaining the contents of the storage management table 313.

[0034]

A column 801 entry represents a stream number for data to be stored, a column 802 entry represents a storage cycle (the number of frames or seconds), a column 803 entry represents the length (the number of frames or seconds) of data to be fetched, and a column 804 entry represents a counter (hereinafter referred to as a storage counter; the unit for the number of frames or seconds is employed) for counting the number of data sets transmitted since the storage start time. A column 805 entry represents a flag indicating whether data is being fetched, with "True" indicating fetching is in progress and "False" indicating fetching is not in progress. A column 806 entry indicates whether the process has been initiated in the automatic storage mode, with "True" indicating activation was effected in the automatic mode and "False" indicating activation was effected in another mode. It should be noted that the storage setting file 320 stored in the secondary storage device 303 is a fixed file that is not changed during the operation, and that the storage instructed state that is dynamically changed is stored in the storage management table 313.

[0035]

Fig. 9 is a diagram for explaining the contents of the stream management table 314.

[0036]

Reference numeral 901 denotes a stream ID number; 902, the address of a communication destination; 903, a port number; and 904, a stream number designated for the port number.

[0037]

The initialization processing will now be described while referring to Fig. 5. First, at step S1, the storage management setting file 320 stored in the secondary storage device 303 is read, and information, such as the stored data stream 601 (the address, the port number and the stream number) for designating the information source of a data stream to be stored, the access interval 602 for the intermittent operation, the individual length 603 of data to be fetched, and the automatic storage flag 604 indicting whether the data transmission request should be issued to the upstream, even without the request from the downstream being received, is acquired. Then, at step S2, the above information is written in the storage setting table 311 in the main memory 302, following which, program control advances to step S3, whereat the distribution management table 312 and the stream management table 314 are cleared. Then, at step S4 the storage management table 313 is cleared. Finally, at step S5, by referring to the contents of the storage setting file 320, an appropriate time interval (e.g., 60 seconds) is used to set the timer 306 for the stored stream for which "True" is entered in the automatic storage

flag column 604, and the storage number indicated by the time and the number (No.) of the storage setting table is added to the timer activation queue list.

[0038]

Fig. 10 is a flowchart showing the main processing performed by the distribution server 100 according to the embodiment. The program for executing the processing is stored in the program memory 310.

[0039]

The distribution server 100 in this embodiment repeats the main loop after the initialization has been performed at the time of activation, and the distribution server 100 performs processes corresponding to four events: the request determination at step S11, the data arrival determination at step S13, the automatic storage timer determination at step S15 and the digest transmission timer determination at step S17, as well as the acceptance process at step S12, the distribution process at step S14, the automatic storage process at step S16, and the digest transmission process at step S18.

[0040]

First, at step S11, the request acceptance unit 105 determines whether the request was issued by a downstream client. If the request was so issued, program control advances to step S12 and the request is accepted. When at step S11 the request was not issued by a downstream client, program control is shifted to step S13 and a check is

performed to determine whether the data has arrived at the input processor 102 via the network 110. When the data has arrived, program control advances to step S14 whereat the received data are distributed to the downstream client by the distribution unit 104 and, as needed, are stored in the data storage unit 106. When, at step S13, the data has not arrived, program control is shifted to step S15 and a check is performed to determine whether an event has occurred at the automatic storage timer. When a timer event has occurred, program control advances to step S16, and the automatic storage process is performed. When at step S15 a timer event has not occurred, program control is shifted to step S17 and a check is performed to determine whether a digest distribution timer event has occurred. When this timer event has occurred, program control advances to step S18 and the digest transmission process is initiated.

[0041]

The process steps S12, S14, S16 and S18 will now be described in detail, while referring to the flowcharts.

[0042]

Fig. 11 is a flowchart showing the acceptance process at step S12 in Fig. 10.

[0043]

First, at step S21, the request acceptance unit 05 determines whether the request was issued by the downstream client. If the request was so issued, program control advances to step S22 and a check is performed to determine

whether the request is a connection request. When the request is a connection request, program control advances to step S23 whereat the distribution server 100 is connected to the camera server of the information source by a process performed by the distribution manager 107, the distribution unit 104 and the network communication unit 101. This connection process will be described in detail later while referring to the flowchart in Fig. 12.

[0044]

When, at step S22, the request is not a connection request, program control is shifted to step S24 and a check is performed to determine whether the request is an end request. When the request is an end request, program control is shifted to step S25 whereat the distribution server 100 is disconnected from the camera server by a process performed by the distribution manager 107, the distribution unit 104 and the network communication unit 101. This disconnection process will be described in detail later while referring to the flowchart in Fig. 14.

[0045]

When, at step S24, the request is not an end request, program control advances to step S26 and a check is performed to determine whether the request is a digest request. When the request is a digest request, program control advances to step S27 and a digest process, which will be described in detail later while referring to the flowchart in Fig. 15, is performed to transmit a video signal stored in the data

storage unit 106. When, at step S26, the request is not a digest request, program control advances to step S28 and an error process is performed. It should be noted that the contents of the request received at step S21 by the request acceptance unit are as follows.

[0046]

<connection request>

(1) <Connect camera1.canon.co.jp:60001:1 # 1

150.64.33.44:8901>

<end (disconnection) request>

(2) <Disconnect #1 150.64.33.44:8901>

<digest request>

(3) <Directory 0 150.64.33.44:8901>

(1) indicates a connection request to transmit, as "#1", data received from information source [camera1.canon.co.jp:6001:1] to destination address [150.64.33.44:8901]. (2) indicates an end request for the "#1" connection to the distribution destination [150.64.33.44:8901]. (3) indicates a request for distributing a digest ("0" represents the 0-th) to the distribution destination [150.64.33.44:8901].

[0047]

Fig. 12 is a flowchart showing the contents of a connection process at step S23 in Fig. 11.

[0048]

At step S31, for the request received by the request acceptance unit 105, e.g., the above request <Connect 150.31.11.09:65011:1 # 1150.64.33.44:8901>, the distribution

manager 107 refers to the stream management table 314 in Fig. 9 to determine whether there is a distribution stream that corresponds to the information source designated as a connection destination (in this case [150.31.11.09:65011:1] where the address is 150.31.11.09, the port number is 65011 and the stream number is 1). When the distribution server 100 has already been connected to the information source, program control advances to step S35; or when the distribution server 100 has not yet been connected to the information source, program control is shifted to step S32. At step S32, an instruction is issued to the request transmitter 109 to output a connection request to the information source that is the connection destination. Thus, a connection request is issued to the upstream camera server or the distribution server. Program control then advances to step S33 and the distribution manager 107 enters the information for the newly obtained stream in the stream management table 314 and prepares, in the distribution management table 312 in Fig. 7, a new entry corresponding to this stream. Program control further advances to step S34 and the stored condition corresponding to the new stream is entered in the storage management table in Fig. 8. Program control thereafter advances to step S35 whereat the distribution destination ID is allocated and the distribution destination information (in this case, the distribution destination ID, the address 150.64.33.44, the port number of 8901, and the distribution management ID of #1) is entered in

the distribution destination table 315. Then, an entry corresponding to the distribution destination ID is prepared and entered in the destination stream ID column 701 that corresponds to the distribution stream 160.31.11.09:65011:1 in the distribution management table 312; the default value is entered in the connection time counter column 703; "False" is entered in the digest column 704; and "0" is entered in the digest counter 705.

[0049]

Fig. 13 is a diagram showing the flowchart for the storage management information setting process at step 34 in Fig. 12.

[0050]

First, at step S41, the storage manager 108 determines the setup contents stored in the storage management table 313 by referring to the information for the new stream received from the distribution manager 107 and the storage setting table 311. The new stream information accompanies information indicating that the stream was activated by an automatic storage process, which will be described later, or upon the receipt of a request from a downstream client. The storage manager 108 prepares a new entry for the storage management table 313 and enters the distribution stream ID in the stream number column 801. Then, when the stream was activated in the automatic mode (the automatic storage column 604 entry is "True"), the storage setting information corresponding to the information source of the stream is read

from the storage setting table 311. When the stream was not activated in the automatic mode (the automatic storage column 604 entry is "False"), the default value of the stream (= 0) stored in the storage setting table 311 is read. Program control then advances to step S42 whereat the storage cycle column 802 entry is set in the storage management table 313 by referring to the access interval column 602 entry in the storage setting table 311. At step S43, the length of the data to be fetched is entered in the fetched length column 803, after which Program control advances to step S44, whereat "0" is entered in the storage counter column 804, and to step S45, whereat "False" is entered in the fetching flag column 805. At step S46, "True" is entered in the automatic mode flag column 806 if the stream was activated in the automatic mode, and "False" is entered if the stream was not activated in the automatic mode.

[0051]

Fig. 14 is a flowchart showing the disconnection process at step S25 in Fig. 11.

[0052]

First, at step S51, before the disconnection process is performed, the distribution manager 107 deletes the entry in the distribution management table 312 corresponding to the distribution destination ID column 702 entry. Program control then advances to step S52 whereat a check is performed to determine whether a distribution destination ID is still entered in the distribution stream ID column 701 for the

deleted entry. When a distribution destination ID is still entered, the disconnection process is terminated. When no distribution destination ID is entered (empty), program control advances to step S53 whereat an instruction is issued to the request transmitter 109 to issue a communication end request for the distribution stream ID 701. Program control then advances to step S54 whereat the distribution management table 312 entry corresponding to the distribution stream ID 701, as well as the corresponding stream management table 314 entry, is deleted. Program control then advances further to step S55, and the storage management table 313 entry corresponding to the distribution stream ID column 701 entry is deleted. At this time, the original distribution stream matches the stream for which the automatic storage column 604 entry in the storage setting table 311 is "True". A check is then performed to determine whether the re-activation of the pertinent stream is included in the timer activation queue list. When reactivation of the stream is not included in the list, an appropriate time interval (e.g., 60 seconds) is set for the timer, and the setting time and the storage number (No.) in the storage setting table 311 are added to the timer activation queue list.

[0053]

Fig. 15 is a flowchart showing the digest process at step S27 in Fig. 11.

[0054]

When the request transmitted by the request acceptance

unit 105 to the distribution manager 107 is a digest request, the digest process at step S27 is initiated. First, at step S61, the distribution manager 107 refers to the distribution management table 312 to determine whether the digest is currently being distributed to a destination, which is the source that issued the digest request. When the digest is not being distributed, i.e., when there is no distribution management table 312 entry, program control advances to step S62 and an entry for a new destination is prepared in the distribution management table 312. Whereas, when the digest is being distributed, program control is shifted to step S63. At step S63, "True" is entered in the digest column 704 for the destination, and if there is no other digest request in the distribution management table 312, the digest transmission timer is set. Program control then advances to step S64, and the length of the digest stored in the data storage unit 106 is entered in the digest counter column 705 in the distribution management table 312. The above described processing constitutes the contents of the acceptance process shown in the flowchart in Fig. 11.

[0055]

Fig. 16 is a flowchart showing the distribution process at step S14 that is initiated after the receipt of data at step S13 in the flowchart in Fig. 10.

[0056]

This process includes: step S71 for reading received data; step S72 for reading a distribution list from a column

corresponding to the received stream in the distribution management table 312, and for entering the distribution list in a work list 316; step S73 for determining whether the work list 316 is empty; data storage process step S74 for storing digest data when the work list 316 is empty; step S75 for reading one succeeding distribution destination from the work list 316 when the work list 316 is not empty; step S76 for determining whether the distribution destination that was read is in a digest mode for which the received data need not be transmitted, or has been obtained from upstream merely for storage, i.e., whether the distribution destination is dummy data (the distribution destination ID is a negative value); step S77 for transmitting the received data to the distribution destination when the decision at step S76 is negative; step S78 for updating the distribution management table 312 each time a distribution has been completed; step S79 for determining whether, as the result of updating, the connection time counter 12 in the distribution management table 312 has reached "0"; disconnection process step S80 for disconnecting the distribution destination when the value of the connection time counter 12 has reached "0"; and step S81 for reducing the size of the work list 316 by removing the distribution destination that has been read.

[0057]

Specifically, the distribution unit 104 initiates the distribution process when an event has occurred indicating that the input unit 102 has received data. First, at step

S71, the distribution unit 104 reads the received data. Then, by referring to the distribution management table 312, the distribution unit 104 reads from the distribution destination ID column 702 the destination that corresponds to the stream in column 701 that provided the received data, and enters the destination distribution ID in the work list 316 (step S72).

Program control then advances to step S73 and the following processing is repeated until the work list 316 has been emptied.

[0058]

When the work list 316 is not empty, program control advances to step S75, and one distribution destination is read from the work list 316. Then, program control goes to step S76 to determine whether the distribution destination ID is a negative value, or whether the digest column 704 entry for the corresponding distribution destination in the destination management table 312 is "True". If the distribution destination ID is a negative value or the digest column 704 entry is "True", it is assumed that the digest transmission has been set and that no transmission is required, and thereafter, program control advances to step S81. In the other case, program control is shifted to step S77. At step S77, the distribution unit 104 transmits the received data to the distribution destination via the output unit 103, and decrements, by one, the value for the connection time counter 703 in the column for the corresponding distribution destination in the distribution

management table 312 (step S78). A check is then performed to determine whether the value in the connection time counter column 703 is equal to or smaller than "0". If the value in the connection time counter column 703 is equal to or smaller than "0", it is assumed that the connection time limit (the number of frames) has been exceeded, and program control advances to step S80 whereat the distribution destination is disconnected. After the disconnection process at step S80, or when at step S79 the value in the connection time counter 703 is not equal to or smaller than "0", program control advances to step S81 and the processed distribution destination is erased from the work list 316. Program control then returns to step S73 to perform the processing for the next distribution destination.

[0059]

When at step S73 the work list 316 is empty, program control advances to step S74 and the distribution unit 104 shifts the process control to the data storage process.

[0060]

Fig. 17 is a flowchart for the data storage process at step S74 in Fig. 16.

[0061]

This process includes: a stream determination step S91 for determining whether a stream should be stored; a writing period determination step S92 for determining whether the current time or the current frame falls within the period of time for writing; a writing step S93 for actually writing the

received data in the data storage unit 106; and an updating step S94 for updating the storage management information.

[0062]

First, at step S91, the distribution unit 104 refers to the storage management table 313 to determine whether the number for a stream that includes the received data to be processed has been entered in the storage management table 313. When the number has not been entered, program control advances to step S94. But when that stream number has been preset, program control is shifted to step S92 and the fetching flag column 805 in the accumulation management table 313 is examined to determine whether the data is being fetched. When "False" is entered in the fetching flag column 805, the time is not currently within the data writing period and program control is shifted to step S94. When "True" is entered in the column 805, however, program control advances to step S93 and the received data is written in the data storage unit 106. Program control thereafter advances to step S94 and the accumulation management information written in the accumulation management table 313 is updated.

[0063]

Fig. 18 is a flowchart for the process at step S94 in Fig. 17 for updating the accumulation management information.

This process includes: subtraction step S101 for decrementing, by one, the value in the accumulation counter column 804 for the target entry in the accumulation management table 313; determination step S102 for determining

whether the value in the accumulation counter column 804 is equal to or smaller than "0"; fetching determination step S103 for determining whether the fetching flag column 805 entry is "True"; substitution step S104 for entering "True" in the fetching flag column 805; substitution step S105 for entering the value in the fetched length column 803 in accumulation counter column 804; determination step S106 for determining whether the operating mode is the autonomous mode; substitution step S107 for entering "False" in the fetching flag column 805; substitution step S108 for entering the value in the cycle column 802 in the accumulation counter column 804; setting step S109 for setting a reactivation timer for the autonomous accumulation; and disconnection step S110.

[0064]

First, at step S101, the distribution unit 104 accesses the entry corresponding to the pertinent stream in the accumulation management table 313, and decrements by "1" (-1) the value in the accumulation counter column 804. Program control then advances to step S102, and the value in the accumulation counter 804 is compared with "0". When the value is greater than "0", this process is terminated without any change. When the value of the accumulation counter 804 is equal to or smaller than "0", program control is shifted to step S103, and the value of the fetching flag 805 is examined. When the value in the column 805 is not "True", program control advances to step S104, and "True" is entered

to the fetching flag column 805. At step S105, the value in the fetched length column 803 is entered in the accumulation counter column 804, and the processing is terminated.

[0065]

When the fetching flag 805 indicates "True" at step S103, program control is shifted to step S106 and the value in the autonomous mode column 806 is examined. When the autonomous mode is not "True", program control advances to step S107 and "False" is entered in the fetching flag column 805. At step S108, the value in the cycle column 802 is entered in the accumulation counter column 804, and the process is terminated. When the autonomous mode column 806 entry "True" is written at step S106, program control advances to step S109. Then the value in the access terminal column 602 corresponding to the pertinent stream in the accumulation setting table 311 in Fig. 6 is referred to, and the time for the timer is set in order to resume the autonomous accumulation process. Following this, at step S100, the disconnection of the stream is performed. The disconnection process that is performed is the same as that explained while referring to the flowchart in Fig. 14.

[0066]

Through the above processing, in the autonomous accumulation mode, the stream is temporarily disconnected when the data accumulation is completed. Further, the stream is again connected after the designated period of time has elapsed, and the reception and re-accumulation of the data

are performed. Whereas, for the stream in the non-autonomous mode, the data is continuously accumulated in an amount equivalent to the value in the fetched length column 803 in the accumulation management table 313, and after an interval designated by the cycle column 802 entry, the data accumulation is repeated. As a result, the data in the data storage unit 106 is periodically updated, and new data is constantly accumulated.

[0067]

Fig. 19 is a flowchart showing the autonomous accumulation process at step S16 in Fig. 10. This process is initiated by the same connection process as the that at step S23 in Fig. 11.

[0068]

Fig. 20 is a flowchart showing the digest transmission process at step S18 in Fig. 10. This process includes: step S121 for reading the distribution table 315 entry corresponding to a digest, and for employing the table 315 as the work list 316; step S122 for determining whether the work list 316 is empty; step S123 for reading one distribution destination; step S124 for transmitting, to the distribution destination, received data (digest data) accumulated in the data storage unit 106; step S125 for updating the distribution management table 312; step S126 for determining whether the value in the digest counter column 705 that is updated at step S125 has reached "0"; step S127 for determining whether the distribution stream is a dummy; step

S128 for erasing the distribution destination; step S129 for recovering the distribution destination; step S130 for deleting the distribution destination from the work list 316; step S131 for determining whether there is a digest request when the work list 316 is empty; and step S132 for setting a timer for digest transmission.

[0069]

First, at step S121, the distribution unit 104 refers to the distribution management table 312 to select the distribution destination for which "True" is entered in the digest column 704 and then the selected distribution destination is entered in the work list 316. Thereafter, at step S122, a check is performed to determine whether the work list 316 is empty. If the work list 316 is empty, program control advances to step S123. At step S123 one distribution destination is read as a target distribution destination from the work list 316, and at step S124, the accumulated data is read from the data storage unit 106 and is transmitted to the target distribution destination. Program control then advances to step S125, and the value of the digest counter 705 in the distribution management table 312 is decremented by one (-1). At step S126, a check is performed to determine whether the value of the digest counter column 705 is "0". When the value of the digest counter is not "0", program control is shifted to step S130 and the target distribution destination is deleted from the work list 316. Program control thereafter returns to step S122.

[0070]

When at step S126 the value in the digest counter column 705 is "0", program control is shifted to step S127. But when value in the distribution stream ID column 701 in the distribution management table 312 is negative, it is assumed the distribution stream is a dummy and program control advances to step S128 for the distribution destination deletion process. If the distribution stream is not a dummy, program control advances to step S129 to perform the distribution destination recovery process. That is, at step S128 the entry for the target distribution destination is deleted from the distribution management table 312, and at step S130, the target distribution destination is deleted from the work list 316 and program control is returned to step S122. At step S129, "False" is entered in the digest column 704 for the target distribution destination in the distribution management table 312 and program control advances to step S130. There, the target distribution destination is deleted from the work list 316 and program control returns to step S122. The processes at steps S122 to S130 are repeated until the work list 316 is empty. When at step S122 the work list 316 is empty, program control is shifted to step S131 and the distribution management table 312 is examined to determine whether there is an entry for which "True" is entered in the digest column 704. When there is such an entry, program control advances to step S132 and the timer 306 is set for reactivation of the digest

transmission. But when, at step S131, there is no "True" entry, the processing is thereafter terminated.

[0071]

When the processing in the flowchart in Fig. 20 is repeated by resetting the timer 306, the data stored in the data storage unit 106 is transmitted to the distribution destination that issued a digest request. It should be noted that during the process for setting the digest counter column 705 entry, the length of a digest to be transmitted (the number of frames) is set. Each time the digest transmission process is called, one set of the data stored in the data storage unit 106 is read, and when all the stored data have been read, program control returns to the process start point.

[0072]

As the digest data is transmitted, associated information, such as the address, the port number and the stream number of the information source, can be written in the header of a data packet, and can be transmitted to the downstream reception side. As another method, a control packet may be prepared separately from a data packet, and the information may be transmitted using this control packet. This method can be implemented by using the RTCP (RT Control Protocol) described, for example, in RFC1889 (A Realtime Transport Protocol), which is one of the standardized documents prepared by the Internet Engineering Task Force, and the load imposed on the data flow rate can be controlled by adjusting the ratio of the control packet.

[0073]

Furthermore, the terminal at the destination of the accumulated data can display the received data and associated information, can permit the client to select an information source to be accessed, and can again issue a connection request to the distribution server in this embodiment.

[0074]

Fig. 21 is a diagram showing an example structure for a buffer memory in the data storage unit 106 used to accumulate data. In this embodiment, two buffer areas (e.g., A1 and A2) are allocated for each stream.

[0075]

As well as Fig. 8, Fig. 22 is a diagram showing one part of the accumulation management table 313.

[0076]

In addition to the structure in Fig. 8, two pointers in a read pointer column 811 and a write pointer column 812, locations for two buffers in columns 813 and 814, and a read end wait flag in column 815 are stored relative to a stream number in column 801. When during the reading operation data is being read from the read buffer, the read end wait flag in column 815 is set to indicate the end of the reading operation is being waited for to switch the read and write buffers, a process that will be described later.

[0077]

The structure of the buffer memory is provided for the parallel performance of buffer updating and digest

transmission. Specifically, buffers used for a writing operation are not used for reading, and during a reading operation, of the data read buffers listed in the accumulation management table 313, only those buffers allocated for reading are read in order, from the top to the bottom, while the values in the read buffer column 813 and in the read pointer column 811 in the accumulation management table 313 are referred to. The value in the read pointer column 811 is repeatedly incremented by one as the data is read, and when the value in the read pointer column 811 equals the fetched length 803, the reading from the buffer is completed. At this time, when the read complete wait flag is set to "True", the read buffer and write buffer are switched, "False" is written in the read end wait flag column 815, and the values in both the read pointer column 811 and the write pointer column 812 are set to "0".

[0078]

As is shown in the second row in Fig. 22 (the entry for stream number "123"), since the read buffer has not yet been prepared its value is "0", not a normal value equal to or greater than "1", the reading of this stream is skipped.

[0079]

Fig. 23 is a flowchart showing the process at step S93 in Fig. 17 for writing the stored data. This process includes: determination step S141 for determining whether the read end wait flag column 815 entry is "False"; step S142 for reading, from the accumulation management table 313, the

values in the write pointer column 812 and the write buffer column 814; step S143 for writing the received data in a location designated by entries in the write pointer column 812 and the write buffer column 814; step S144 for incrementing the value in the write pointer column 812 by one; step S145 for determining whether the value in the write pointer 812 equals the value in the fetched length column 803; step S146 for determining whether the value in the read pointer 811 is "0" or equals the value in the fetched length column 803; step S147 for setting the read end wait flag in the column 815; and step S148 for switching the buffers.

[0080]

For the writing operation, in order to accumulate the received data, first, at step S141 the data storage unit 106 examines the entry for a received stream in the accumulation management table 313 to determine whether there is an entry in the read end flag column 815. When "False" is not entered therein (there is no read end flag column 815 entry), the processing is terminated, since it is assumed that the writing is disabled until the reading has been completed. When "False" is entered therein, i.e., when there is a read end wait flag column 815 entry, program control advances to step S142, whereat the write pointer column 812 and the write buffer column 814 entries are read. Program control then advances to step S143, whereat the data received, via the network 110, by the input unit 102 is written in the memory area designated by the write pointer column 812 and the write

buffer column 814 entries, and the value in the write pointer column 812 is incremented by one.

[0081]

Following this, program control advances to step S144 and a check is performed to determine whether the value in the write pointer column 812 equals the value in the fetched length column 803 (i.e., whether the writing has been completed). When the value in the write pointer column 812 does not equal the value in the fetched length column 803 (writing has not been completed), the processing is terminated. But when the value in the write pointer column 812 entry equals the value in the fetched length column 803, program control is shifted to step S146. At step S146, a check is performed to determine whether the value in the read pointer column 811 is "0" (the reading operation is not performed at all) or equals the value in the fetched length column 803 (the reading has been completed). When the value in the read pointer column 811 is not "0" or does not equal the value in the fetched length column 803, program control is shifted to step S147, whereat "True" is entered in the read end wait flag column 815 and the processing is terminated. But when, at step S146, the value in the read pointer column 811 is "0" or equals the value in the fetched length column 803, program control advances to step S148. During the buffer switching process, the read buffer and the write buffer are switched, and "0" is written in the read pointer column 811 and the write pointer column 812.

[0082]

Through this processing, part of the data transmitted by the information source can be accumulated and transmitted as a digest to the downstream distribution destination.

[0083]

Further, at this time, even if no request was received from the downstream client, the upstream information source can periodically be connected autonomously, in accordance with contents that were written in advance, and data received from the information source can be stored.

[0084]

While referring to the configuration shown in Fig. 2 for the embodiment, the data obtained by the camera server 202 can be transmitted to the viewer 203 from which the request was received, and the viewer 203 can employ the digest function to identify the camera server 202 that supplied the data relayed by the distribution server 100.

[0085]

Furthermore, since the autonomous accumulation mode can be set by the distribution server, recent images obtained by several designated camera servers 202 can be transmitted downstream as a digest by the distribution server 100, while the images are periodically updated.

[0086]

(Other Embodiment)

When the relay and distribution function is removed from the above embodiments, the distribution server can be

employed as a so-called directory service server that distributes packaged data recently produced by several cameras.

[0087]

Further, for the configuration in Fig. 3, when a digest request is issued by a lower level distribution server to a higher level distribution server, and when the data transmitted in accordance with a digest request is stored as a part of the digest data by the lower distribution server, information concerning an information source, such as a camera, can be distributed, as a digest, to many more clients.

[0088]

The present invention can be applied for a system constituted by multiple apparatuses (for example, a host computer, an interface device, a reader and a printer) or by a single apparatus (for example, a copier or a facsimile machine).

[0089]

Further, the objective of the invention can also be achieved by supplying, to a system or an apparatus (or a CPU or a MPU), a storage medium on which software program code that implements the functions of the embodiments is recorded, and by permitting the system or the apparatus to read and execute the recorded program code.

[0090]

In this case, the program code read from the storage medium provides the functions of the above described

embodiments, and the storage medium on which the program code is recorded constitutes the present invention.

[0091]

The storage medium for supplying such program code can be, for example, a floppy disk, a hard disk, an optical disk, a magneto-optical disk, a CD-ROM, a magnetic tape, a nonvolatile memory card or a ROM.

[0092]

In addition, with the present invention it is not only possible for the functions of the previous embodiments to be provided by the execution of program code by the computer, but also, the program code can interact with an OS (Operating System) running on a computer, or with another software application, to provide the functions described in the above embodiments.

[0093]

Furthermore, with the present invention, program code, read from a storage medium, can be written in a memory that is mounted on a function expansion board inserted into a computer, or in a function expansion unit connected to the computer, and in consonance with instructions in the program code, a CPU mounted on the function expansion board, or in the function expansion unit, can perform part or all of the actual processing required to implement the functions of the above described embodiments.

[0094]

As is described above, according to the embodiments,

part of the data received from multiple information sources can be stored as a package, and upon the receipt of a request from a client, which is a distribution destination terminal, the data package can be transmitted to the client to provide information concerning the types of data that are available.

[0095]

In addition, since the data that is provided by an information source is mainly sequential data, such as video/image data and sound data, part of the data can be stored or extracted.

[0096]

Further, since the method for accumulating data to be distributed can be established in accordance with the setup information, part of the data provided by an information source can also be accumulated in accordance with the setup information. Thus, data can be appropriately accumulated in consonance with the state of the distribution server.

[0097]

Furthermore, since the distribution server for these embodiments designates a data accumulation method to be used by employing at least three exemplar conditions, the source from which data is to be fetched, the length of the data that is to be fetched and the time interval to be allocated for fetching the data, data that in length are equivalent to a designated period of time can be obtained from a designated information source (fetching source) at a designated interval.

In addition, multiple information sources (fetching sources)

can be designated.

[0098]

Moreover, a distribution request from a distribution destination (client) that is to be relayed can be accepted, a request for the distribution of data prepared and submitted to an information source, and part of the data provided by the information source, as a consequence of the request issued by the distribution destination, can be accumulated. Thus, data distribution based on a distribution destination request, and the preparation of digest data using the distributed data can be performed at the same time by the distribution server.

[0099]

In addition, since data requests are periodically issued to information sources at predetermined intervals and part of the data is stored, the latest information available at the information sources can be automatically accessed, and digests of the accessed data can be prepared and transmitted.

[0100]

Also, since data can be accumulated by using a double buffer to store part of the data provided by the information source, the writing operation for accumulating data and the reading operation for distributing digests to clients can be performed at the same time.

[0101]

[Advantage of the Invention]

As is described above, according to the effects provided

by the present invention, part of the data provided by an information source can be accumulated, and these data can be transmitted to clients in accordance with instructions received for the clients.

[0102]

Further, according to the effects provided by the present invention, in accordance with a request received from a client, data is requested from a designated information source and at least part of the data transmitted by the information source is accumulated, and a predetermined amount of accumulated data is transmitted.

[0103]

Furthermore, according to the effects provided by the present invention, since at predetermined intervals data are periodically requested from information sources and part of the data received is accumulated, the data that is so accumulated can be transmitted as needed.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

It is a functional block diagram showing the configuration of a distribution server according to one embodiment of the present invention.

[Fig. 2]

It is a conceptual diagram showing the configuration of a network system according to the embodiment of the invention.

[Fig. 3]

It is a conceptual diagram showing the configuration of

a network system according to another embodiment of the invention.

[Fig. 4]

It is a block diagram showing the configuration of a distribution server according to the embodiment of the invention.

[Fig. 5]

It is a flowchart showing the activation process performed by the distribution server according to the embodiment.

[Fig. 6]

It is a diagram showing example contents of an accumulation setting table according to the embodiment.

[Fig. 7]

It is a diagram showing example contents of a distribution management table according to the embodiment.

[Fig. 8]

It is a diagram showing example contents of an accumulation management table according to the embodiment.

[Fig. 9]

It is a diagram showing example contents of a stream management table according to the embodiment.

[Fig. 10]

It is a flowchart showing the main process performed by the distribution server according to the embodiment.

[Fig. 11]

It is a detailed flowchart showing the acceptance

process (S12) in Fig. 10.

[Fig. 12]

It is a detailed flowchart showing the connection process (S23) in Fig. 11.

[Fig. 13]

It is a detailed flowchart showing the accumulation management information setting process (S34) in Fig. 12.

[Fig. 14]

It is a detailed flowchart showing the disconnection process (S25) in Fig. 11.

[Fig. 15]

It is a detailed flowchart showing the digest process (S27) in Fig. 11.

[Fig. 16]

It is a detailed flowchart showing the distribution process (S14) in Fig. 10.

[Fig. 17]

It is a detailed flowchart showing the data accumulation information setting process (S74) in Fig. 16.

[Fig. 18]

It is a detailed flowchart showing the accumulation management information updating process (S94) in Fig. 17.

[Fig. 19]

It is a detailed flowchart showing the autonomous accumulation process (S16) in Fig. 10.

[Fig. 20]

It is a detailed flowchart showing the digest

transmission process (S18) in Fig. 10.

[Fig. 21]

It is a diagram showing an example structure of a buffer memory in a data storage unit.

[Fig. 22]

It is a diagram showing an example for one part of the contents of the accumulation management table according to the embodiment.

[Fig. 23]

It is a detailed flowchart showing the accumulated data writing operation (S93) in Fig. 17.

[Fig. 1]

101: network communication unit
102: input unit
103: output unit
104: distribution unit
105: request acceptance unit
106: data storage unit
107: distribution manager
108: accumulation manager
109: request transmitter

[Fig. 2]

100: distribution server
110: Internet
202: camera server
203: viewer

[Fig. 3]

100: distribution server
110: Internet
202: camera server
203: viewer

[Fig. 4]

302: main memory
303: secondary storage device
304: network I/F
305: network I/F
306: timer
310: program

311: accumulation setting table
312: distribution management table
313: accumulation management table
314: stream management table
315: distribution table
316: work list
320: setup file
321: video storage unit

[Fig. 5]

Initialization process

S1: Read accumulation manager setup file.
S2: Write accumulation setting table.
S3: Initialize distribution management table.
S4: Initialize accumulation management table.
S5: Set autonomous accumulation timer.

End

[Fig. 6]

311: accumulation setting table
601: accumulated stream
602: access interval
603: fetched length
604: autonomous accumulation

[Fig. 7]

312: distribution management table
701: distributed stream ID
702: distribution destination ID
703: connection time counter

704: digest

705: digest counter

[Fig. 8]

313: accumulation management table (one part)

801: stream number

802: cycle

803: fetched length

804: accumulation counter

805: fetching in progress

806: autonomous mode

[Fig. 9]

314: stream management table

901: stream ID number

902: address

903: port number

[Fig. 10]

Main loop

S11: Request issued?

S12: Acceptance process

S13: Data arrived?

S14: Distribution process

S15: Autonomous accumulation timer?

S16: Autonomous accumulation process

S17: Digest transmission timer?

S18: Digest transmission process

[Fig. 11]

S12: Acceptance process

S21: Accept request.
S22: Connection request?
S23: Connection process
S24: End request?
S25: Disconnection process
S26: Digest request?
S27: Digest process
S28: Error process
End

[Fig. 12]

S23: Connection process
S31: Already connected?
S32: Issue connection request.
S33: Add distribution destination.
S34: Set accumulation management information.
S35: Add distribution destination.
End

[Fig. 13]

S34: Accumulation management information setting process
S41: Set accumulated stream number.
S42: Set accumulation cycle.
S43: Set fetched length.
S44: Clear accumulation counter.
S45: Clear fetching flag.
S46: Set autonomous mode flag.
End

[Fig. 14]

S25: Disconnection process
S51: Delete distribution destination.
S52: Connection, empty?
S53: Issue end request.
S54: Delete distribution destination.
S55: Delete accumulation management information.

End

[Fig. 15]

S27: Digest process
S61: Distributing?
S62: Add new destination to distribution management table.
S63: Set digest column.
S64: Set digest counter.

End

[Fig. 16]

S14: Distribution process
S71: Read received data.
S72: Read distribution destination list corresponding to
received stream, and employ this as work list.
S73: Work list empty?
S74: Data accumulation process.
S75: Read one distribution destination.
S76: Is digest or distribution destination dummy?
S77: Transmit received data to distribution destination.
S78: Update distribution management table.
S79: Counter 0?
S80: Disconnection process.

S81: Delete distribution destination from work list.

End

[Fig. 17]

S74: Data accumulation process

S91: Stream number on list?

S92: Within writing period?

S93: Data writing

S94: Update accumulation management information.

End

[Fig. 18]

S94: Accumulation management update process

S101: Decrement accumulation counter value by one.

S102: Accumulation counter ≤ 0 ?

S103: Fetch = True?

S104: Fetch \leftarrow True.

S105: Accumulation counter \leftarrow fetched length.

S106: Autonomous accumulation?

S107: Fetch \leftarrow False.

S108: Accumulation counter \leftarrow cycle.

S109: Set reactivation timer.

S110: Disconnection process

End

[Fig. 19]

S16: Autonomous accumulation process

S23: Connection process

End

[Fig. 20]

S18: Digest transmission process
S121: Read distribution list corresponding to digest, and
employ this as work list.
S122: Work list empty?
S123: Read one distribution destination.
S124: Transmit digest data to distribution destination.
S125: Update distribution management table.
S126: Digest counter 0?
S127: Is distribution stream dummy?
S128: Delete distribution destination.
S129: Recover distribution destination.
S130: Delete distribution destination from work list.
S131: Digest request?
S132: Set digest transmission timer.
End

[Fig. 21]

corresponding to one stream

[Fig. 22]

801: stream number
803: fetched length
811: read pointer
812: write pointer
813: read buffer
814: write buffer
815: read end wait

[Fig. 23]

S93: Write accumulated data.

S141: Read end wait = False?
S142: Read read pointer and write pointer.
S143: Writing data
S144: Increment write pointer value by one.
S145: Write pointer = fetched length?
S146: Read pointer = 0 or fetched length?
S147: Set read end wait flag.
S148: Switch buffer.
End

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)